RUKOVOĐ

ZA

PRIRODOZNANSTVENU OBUKU

U

NIŽIM UZGOJNIM ŠKOLAMA.

SVEZAK II.

NAPISAO

Dr. ĐURO TURIĆ

PRAVI ČLAN HRVATSKOGA PEDAGOG.-KNJIŽEVNOGA ZBORA U ZAGREBU.

ZAGREB.

NAKLADA HRV. PEDAGOGIJSKO-KNJIŽEVNOGA ZBORA.

1895.

Drugi odsjek.

Domaće životinje.

Zima.

1. Životinje na jaslama.

Konj.

1. Izmjeri se duljina konja od prsa pa do trtice. Izmjeri se od zemlje do prsa kod prednjih nogu, pa od prsa do hrpta. Brojevi se ubilježe.

Kakva je glava napram ostalomu tijelu, a kakav je vrat, t. j. njegova duljina i oblik?

Kakva su leđa u konja, a kakav je trbuh. Ako je prilike prispodablja se teški teretni konj s jahaćim ili

---

Opaska. Opažanja i tumačenja, koja se tiču gibanja životinja, kao i ostalo gradivo, koje je navedeno u zagradi, određeno je više za učitelja, a učitelj će prema prilikama isto s djecom obraditi.

U ovom odsjeku spominju se manje zakoni nego u prvom, ne s toga, što se ne bi mogli spomenuti, nego s toga, što im učitelj sam može naći mjesto.

U ovom odsjeku ispušteno je mnogo takove građe, koju učitelj sam može naći analogno onoj „u polju“.

Pojedini individuji ove skupine ne dopuštaju s više razloga onakov način obrađivanja kao objekti polja, niti se mogu u odgojnoj školi onako izrabiti kao polje. S toga je ovaj odsjek i mnogo kraći od prvoga.

konjem za trku. (Teretni konji su dulji a niži, konji za trku su viši a kraći. Kod teretnih konja padaju krsta od boka do repa koso, a kod onih su više vodoravna, pa je rep na više zasađen. Slabine su u onih konja razmjerno veće nego u ovih.).

2. Noge u konja: Na koliko se mjesta pregiblju prednje noge i kako sepregiblju. Kakov oblik ima noga, kad se zglobovi prignu? (Zglob u ramenu, uz prsa, t. j. izmed pleća i bedra tako je uređen, da se bedro malo ispravi i povuče za sobom pleći. Golijen se savija naprvo i primiče k bedru, a onaj zglob, na koji konj poklekne, kad posrne, i onaj u čičku savija se natrag kao i kopito.).

Koliko zglobova ima dakle prednja noga kod konja. Neka se prispodobi s ovčjom nogom, koja se još prvo promotrila i čije su kosti predočene.

3. Na koliko mjesta se pregiblje zadnja noga? (Kod mršava konja vidi se umah, da se prigne u kuku, pa se sva naprvo pomakne i kad pane na zemlju, savijena je. Bedro se primakne k tijelu. Druga kost golijen k bedru (noga se i u koljenu prigne — dakle natrag), a treća pak duga kost cjevnjača naprijed, a čičak i kopito natrag.).

4. Motrimo kopito. Ono je kao rog. Raste li? Raste, kako će nam kazati kovač, ako sami nijesmo opazili. Je li ozdo posve ravno?

5. Gledajmo sada kako konj hodi. (Kad stoji, desna je zadnja noga naprvo. Ta noga je dakle svijena, t. j. kosti se primaknu jedna k drugoj. Tako bedro kuku, grana koljenu, a čičak i kopito grani. Ta se noga sada pruža. Kost se od kosti odmiče, zglobovi se izravnavaju i budući da kopito stoji na jednom mjestu, noga potisne tijelo naprijed. Tijelo bi posrnulo, da obje prednje noge ostanu na istom mjestu, zato konj baci lijevu prednju nogu naprijed da dočeka tijelo. Sada konj baci lijevu

zadnju nogu naprijed, i sada su kod te noge svijeni zglobovi, pa kada se pružaju, potisnu tijelo naprijed, a desna prednja noga dođe u to također naprijed i dočeka tijelo.).

6. Motrimo konja, kada što teška vuče. Kojima nogama se upire o zemlju? Stražnjima.

7. Kako može konj saviti nogu? Ima mišice i suhe žile na njima. Te se mogu napipati i vidjeti.

Kako konj može pružiti nogu? Ima opet mišice, koje otiskuju kost od kosti t. j., vuku s protivnoga kraja zgloba, i time pružaju kosti. I te se mogu opaziti, kako se napinju.

Koje mišice to rade? — Na zadnjim nogama one od krsta počevši pa dalje do kopita. Na prednjim nogama one od vrata pa do kopita.

8. Što radi konj glavom, kada ide? Po malo je pomiče gore dolje kod svakoga koraka.

Mišice i suhe žile ili tetive idu uz kosti, ili s nutarnje ili s vanjske strane zglobova.

9. Konji, koji vuku teški teret, imaju jake i kratke kosti, a konji, koji su za trku, imaju dulje kosti nogu.

Kakve su mišice u jednih i u drugih? Kod teretnih su konja mišice jake. Na krstima izrastu visoko nad hrptenicom tako, da je konj kao procijepan. Na prednjim nogama zatiljak je veoma jak, kao i mišice dalje preko pleći.

10. Kada bi htjeli konja da vagnemo, ili s koga drugog razloga da ga dignemo, gdje bi ga podvezali? — Bi li posred trbuha, ili uz zadnje noge ili uz prednje noge? — Svakako preko prsiju uz prednje noge. — Tu je skupljena težina njegova tijela.

11. Pitajmo gospodara, koliko može konj da nosi? Ako je prilike, može se to i pokušati. — Nosi sasvim lako, t. j. da se ne vidi nikakovo naprezanje, polovicu od prilike one težine, kako je sam težak.

A koliko najviše može nositi? Procijenimo, koliko je

sam konj težak, natovarimo ga s toliko težine, pa ćemo vidjeti, da kod tolikoga tereta napreže svu svoju snagu.

Hoće li taj teret moći da nosi, ako ga potjeramo? Ne će, samo onda, ako stoji, ili veoma polagano i na ravnom hodi. Što brže hodi, to manje tereta može da nosi.

12. Što kaže gospodar, koliko treba jahaći konj vremena, da prijeđe 1 klm.? — Treba 8—9 min. A teretni? — 12—15 min. Kod trka treba 3—4 minute za 1 klm.

Gledajmo kako konj preskakuje. Zadnje noge su skučene i naglo se pruže. I tako konj poleti u zrak sa stisnutim prednjim nogama, a pruženim stražnjim. Kad se primiče k zemlji, pruži prednje noge, na njih se dočeka, a zadnje stisne, da njima ne zapne.

13. Kako je konj potkovan? — Koliko čavala? Kakvi su? Kakova je potkova?

Što radi potkivač, kada će da prekuje konja? — Za što reže kopito? Da li kopito raste?

Što se može dogoditi, kad se konj potkiva? Može li konju kopito da pukne?

Bi li trebali potkivati konja onda, kad bi samo po mekoj livadi i polju hodao?

---

14. Što brže konj ide, to mora jače da i diše, svejedno kao i čovjek ili koja životinja. Isto tako kad vuče teške terete, mora jače da diše. Po čem poznadu ljudi, da konj ima d o b a r d u š a k, t. j. da se lako ne zapuše, da mu brzo nestane sape, da ima dug dušak? — Konj, koji ima široka i dobro razvijena prsa, ima dobar dušak. Moramo dakle gledati, koja su prsa široka i dobro razvijena.

Konj može imati prsni koš dulji ili kraći. Gdje je

taj prsni koš? (Hrptenica, rebra i grudna kost omeđuju prsni koš. Pojedine te kosti vidjeli su učenici već mnogom zgodom izvan škole i u školi.).

Rebro može biti bliže uz rebro, a može biti i nadalje. Ako se to može vidjeti na konjma, neka se djeca pipanjem uvjere; ako ne, lako će razumjeti i bez toga.

Od čega to zavisi, kako je rebro od rebra daleko? — Od duljine kralježaka u hrptenici. Što su kralješci dulji, to će i rebro biti dalje jedno od drugoga. Oni kralješci, na kojima se rebra hvataju, zovu se prsni, i oni moraju da budu dulji.

Rebra su savijena. Mogu biti jače ili slabije savijena. Ako su jako savijena, onda će zauzeti veći objam. Tada će biti i jedno od drugoga razdalje. Tada će se i od naprvo gledajući činiti prsa šira.

Po tom se dakle prosuđuje veličina prsa.

---

15. Kakov je trbuh u konja? Dosta utegnut, kratak, dakle malen. Prostor od boka do zadnjega rebra — dakle slabine, — može biti kraći ili dulji.

Što traže ljudi od jahaćega konja, kakve mu moraju biti slabine, kratke ili duge?

Može li stati mnogo hrane u konjski trbuh? — Mislimo samo na goveče i njegov trbuh.

Može li konj svoju hranu brzo proždirati, samo da je u kratko vrijeme što više u želudac spremi? Ne može, nego je mora dobro sažvakati, a za to ima dobre zube.

Motrimo ih: Je li jednak broj gore i dolje? — Odmah se vidi, da jest.

Šest velikih prednjih lopata, može se prebrojiti, uza njih očnjak, pa onda sa svake strane šest širokih kutnjaka. Uza to je nešto praznoga prostora.

16. Ima krajeva, gdje će djeca u nekoliko biti upućena i u to, kako se mijenjaju zubi, ili su barem čula, kako se po zubima starost označuje. U takovim krajevima govorit ćemo o tom mijenjanju.

Kad ždrijebe dođe na svijet, ima dva prednjaka. Druga dva dobije za četiri do pet sedmica. Treća dva od šest do devet mjeseci. Osim toga ima, kad dođe na svijet, još tri prva kutnjaka sa svake strane i u svakoj čeljusti.

Ovi zubi zovu se mliječni zubi. Oni su drugačiji od zubi trajnih. Mliječni zubi imaju širok vijenac, pozna se točno vratić, a na vratiću kratki i tupi korijen. Trajni zubi su uži i prelaze odmah u dug i šiljat korijen. Ta će se razlika lako opaziti.

Kako se mijenjaju zubi.

Prva dva trajna zuba dobije konj u dvije i pol do tri godine. Druga dva u tri i pol do četiri godine. Treća dva u četiri i pol do pet godina. Očnjaci, koji su obično zakržljali, probiju za četiri i pol do pet godina.

Kutnjaci, što ih ždrijebe ima, mijenjaju se počevši od natrag u naprvo. Tako se treći kutnjak izmijeni u drugoj polovici treće godine, drugi kutnjak isto tako, a prvi u drugoj polovici četvrte godine. Tri stražnja kutnjaka namah su trajni zubi. Oni niču ovako: Prvi ili bolje četvrti kutnjak u prvoj poli druge godine. Drugi ili peti u prvoj polovici treće godine, a zadnji kutnjak u petoj godini.

Konju se označuje starost po zubima. Prvih pet godina lako se označuje po ovom nicanju i mijenjanju zubi. No i dalje se može označiti starost po zubima.

Konjski zub nije cjelokup, nego ima po srijedi duguljastu rupicu, koja se štočim ispuni, pa je crna. Gledajmo te rupe i vidjet ćemo, da nijesu jednake. Što se zub više dere, to je rupica plića, pa je najzad i nestane.

Najprvo se odere prednji rub zuba, a onda nutarnji, a onda se sav vijenac dere, pomalo nestaje one crne rupice, dok je i sasvim nestane.

Po tom i po mijenjanju mliječnih zubi u prave, može se označiti starost konja. Pazi se samo kod prednjih zubi.

17. Konj tare brzo svoje zube. Na koji način? Na taj, što dugo i potpuno žvače hranu.

Konj se hrani sijenom, zoblju i preko ljeta pase. Motri se, kako to radi. Neprestano miče gubicama i dlakama, što su na gubici. Isto tako radi i nozdrvama, kano da miriše hranu. Gubicama ne otkida hrane; bit će da mu služe za pipanje. Prednjim zubima hvata hranu, i ako je nužno, otkida je. Zadnjim onda dobro je siječe, i to meljući, t. j. tare doljne zube o gornje i na taj način samelje hranu. Slina se ne vidi, ne ide iz usta kao kod govečeta. Takova hrana odilazi onda u želudac i tamo se probavlja.

Da li težak hrani konja jednako, kad radi i kad ne radi. Kada mu više treba hrane, zimi ili ljeti?

Koliko puta na dan hrane se konji. Koliko pojede svaki konj na dan zobi, koliko sijena, koliko slame sa zoblju pomiješane (siječke) ili na drugi način? — Teški konj redovito pojede zobi oko devet klg., sijena oko pet klg., slame oko tri klg.

Koliko pojedu konji lako se uvjerimo kojom prigodom. Dobro je također popitati, koliko vojništvo po glavi računa na svoje konje. Nije nužno pri hranjenju uzimati obzir na konje, koji se veoma slabo hrane, a prema tomu i veoma slabo raditi mogu. To se može pri obuci prispodabljati sa dobro hranjenim konjma.

Što bi bilo, da konju samo slamu dajemo? — Omršavio bi i iznemogao.

A što biva, ako mu samo sijeno dajemo. Ne omršavi, ima i snage, ali je dosta trom. — Zob daje konju vatrenost, pa on, kada se nazoblje, svu snagu upotrebi bilo na teglenje, bilo na trku.

Da li se još čim hrane konji? — Možda u kojem kraju ječmom ili kukuruzom.

Na što se mora paziti, kad se daje konju sijeno ili zob? — Da bude hrana od svake primjese čista. Zob ili sijeno ne smije se davati, ako je upaljeno, pljesnivo, ili ako je još premlado t. j, zob jedva dozrela i sijeno, koje se jedva osušilo. I jedno i drugo mora da odstoji.

---

18. Motrit ćemo svakom zgodom rad konja. To motrenje obazirat će se osobito na ovo.

Na koliko se načina upotrebljava snaga konjska: Tovari se, vuče terete; ili jaše se i leti pod kolima.

Za tovarenje imamo samar. Kakov je, na koje mjesto se meće, na što se mora paziti kod samara?

Na oblik koji je takov, da pristaje konju na tijelo i da se na njega može prtiti, te na podstavu, da ne ožuli konja.

Samar se meće odmah iza prvih nogu. Stoji dakle na onom mjestu, gdje se konju i težina skupila.

Ako konj stoji, na kojim nogama drži osobito teret? — Osobito na prvim. Vidi se to, kada konj slobodno stoji, ili kada je pod teretom, kako se upire o prednje noge, i kako se na zadnje, sad na jednu, sad na drugu samo podboči.

Kojim nogama tura konj teret naprijed? Zadnjim, isto onako, kako tura i svoju vlastitu težinu.

Teretni konj ima na vratu ajam ili ham. Ham upire, kada konj vuče, na zatiljak, pleći i prsa. Težina se tim

objesi na prednji dio tijela i konj se opet opire zadnjim nogama.

Kada konjanik oštro jaše, ne pušta nikad konju posve uzde, nego mu ih uvijek pritegne. Isto tako kada konji pod kolima trče, veli kočijaš, da ih drži na uzdama. I konjanik i kočijaš kažu, da je tim konju lakše ići, i da neće lako posrnuti. Kada god konj korači, uvijek malo glavu podigne. Dok natovare konja odmah glavu digne. Za što to? (Težine mu je mnogo na prvim nogama, pa se boji, da će preko prvih nogu prevagnuti i pasti na gubicu. S toga podigne glavu. A ako mu konjanik i kočijaš drži glavu, onda ne treba da napinje mišice).

---

19. Ako konj dulje vremena vuče, ili pod laganim teretom naglo leti, onda se ugrije. Opipamo li ga, vidjet ćemo, da je po svem tijelu vruć i da naglo diše. Što je vrući, to znamo, da se jače umorio. I znoj ga probija. Također i obilato mokri.

Kada se konju daje bolja hrana, i kada može više pojesti, onda, kada se preko dana često puta ovako ugrije i oznoji, ili kada leži mirno u staji?

Može li konj omršati od posla usprkos tomu, što ga dobro hranimo?

---

20. Što se radi, kada konj znojan s posla dođe? — — Ocijedi se znoj, tare se slamom i onda kefa. Svaki taj posao mora da se vidi. Znoj se cijedi posebnim drvenim noževima, slama se smota u uzlove, pa se konj tare, dok se ne osuši. Četkom se konj tare niz dlaku, pa se četka o češagiju struže, da iziđe sva nečist, koja dolazi što od samoga konja, a što izvana.

U koje doba godine još i dlaka otpada? — (U proljeće.)

Kupanje konja. Pranje kopita od nečisti i poslije teška rada. Konja utjeraju u vodu, da se napije. a ujedno tim i noge ohladi.

Konjska staja i postupak s konjem u staji vidi se i o tom se govori s djecom, koja imaju konje kod kuće.

Kada konja napajamo?

21. Na što ljudi paze, da im se konj ne nahladi i što sve rade da to zapriječe?

Toplina u staji mora biti 8—14°C (U staji ne smije biti konj pokriven.).

Kada konji izađu iz tople staje, pa ih odmah izvedemo na velik vjetar, propuh, ili studen, te tamo dugo vremena stoje, lako se nahlade; ili ako najednom okrene hladna kiša padati, a konji su ugrijani i znojni, pa stoje; ili ako je u staji propuh, te ako u staji životinja stoji uz hladan zid.

Kako se pozna, da se životinja nahladila?

Konj onda kiše ili kašlje. Može dobiti i koliku od nahlade t. j., oboli mu želudac ili crijeva. Može najednom ošepati, t. j. nahlade mu se mišice, bole ga i konj se ne može njima poslužiti. Mogu mu od nahlade oteći zglobovi u nogama, pa se ne može gibati. To je najobičnije.

Krava.

22. Popitajmo se za jednu dobru kravu na mlijeku.

Koliko daje mlijeka na dan, koliko preko godine i koliko je vremena sušna

Isto popitajmo i kod loše krave.

Krava Möllthalske pasmine (koje se sada kod nas uvađaju u velike) dade preko godine 2000—2500 klg. mlijeka.

Pazimo sada na znakove, koji se vide na dobroj kravi, a nema ih na lošoj.

Mlijeko dolazi iz mliječnih žlijezda, koje su u vimenu. Njih su četiri potpuno razvijene. Što su one veće, to će biti više i mlijeka. Što su one veće, to je i vime veće, ako možda vime nije mesnato, pa nas vara. Je li veliko vime mesnato, ili su žlijezde dobro razvijene, poznamo po slijedećem: Popipaj vime prvo mužnje. Kad je puno mlijeka, bit će elastično i tvrdo. Popipaj ga poslije mužnje, bit će sasvim meko. Kod mesnatoga vimena sasvim je drugačije. Prvo i poslije mužnje ćuti se ono najednako t. j., mesnato i tvrdo bez elastičnosti.

Prostor nad vimenom (vimište, Milchspiegel), koje se otrag vidi, mora biti velik i širok. Dlake, što tuda porastu, rjeđe su i dulje.

Krava, koja ima duga prsa i velik prsni prostor, dobra je na mlijeku. Ako je izmed rebara prostora t. j., ako su rebra rijetka, onda je i prsni koš velik. Rebra su tada i svijena, a tijelo je sve dugo.

Uzduž trbuha, ozdol, jesu krvne žile, koje vode od vimena. Ove se žile vide. Što su te žile krupnije, to je krava bolja na mlijeku, jer tada u vime dolazi više krvi.

Dobra krava muzara ima tanku i meku kožu, koja se pomiče. Dlaka je glatka, svijetla i masna.

23. Kako se zna, koliko je krava imala teladi. Zna se po rogovima. Koliko kolutića ima na rogu, toliko je imala teladi.

24. Zubi krave: U gornjoj čeljusti nema prednjih zubi. U doljnoj ima osam. Očnjaci joj manjkaju. Sa svake strane ima šest kutnjaka.

25. Kada krava jede, jako slini.

26. Veličina njezina trbuha u prispodobi s konjskim.

27. Želudac kravlji nalik je na janjeći, koji su djeca vidjela. Ako je zgode može se i kravlji motriti.

V ô.

28. Motrimo kosti volovskih nogu i prispodobimo ih sa nožnim kostima konja. (Kost kuka ili zdjelišna kost sa stegnom čini manji kut nego kod konja. Kod konja su se te dvije kosti više razmakle, a kod vola su se više primakle. Isto je tako i između stegna i goljeni. Kod konja su se i te dvije kosti više razmakle, kod vola su se primakle.).

Papci, njih dva velika i razvijena, raščenu se to jače, što jače vô upre.

Na prednjoj nozi isto je kao i na zadnjoj. (Pleće se naime i nadlatak t. j., ona prva kost do pleći, primakla jedna drugoj.).

29. Vô hoda kao i konj. Najprije podigne zadnju nogu i stavi je naprijed.

Motrimo, koje su mišice kod toga u poslu. Najbolje se to može motriti na slabu junetu, gdje se može opipati svaka kost i svaka mišica.

Najprvo se napne mišica, što ide od blizu zgloba sa zdjelišne kosti, pa se hvata drugoga kraja bedrene kosti. Kad se ta mišica stisne, onda se dakako i bedro mora podići.

Isto se tako stisne mišica, koja je između bedra i goljeni, pa između goljeni i grane, te papaka. No za nas taj dalnji rad nije toliko znatan, koliko onaj prvi.

Kad kod konja ta mišica radi, kosti se, budući da su razdaleko, mogu mnogo jače primaknuti jedna drugoj, nego kod vola. Koliki po tom korak napravi konj, a koliki vô? Neka se i jedan i drugi korak izmjeri.

Gledajmo, kako konj baca naprvo prednju nogu. Vô

tako ne radi. Položaj stegna t. j., kosti, koja se uz pleće drži, ne dopušta mu toga.

A kako se izravna opet stegno ili bedro t. j., kako dođe na svoje mjesto?

Tako, što je s protivne strane od zdjelice, pa do na kraj bedra opet jedna mišica. Kada se ta napne ili stisne, onda se mora opet kost u zglobu pomaknuti, i to tako, da se bedro odmakne od kuka.

Konj može hoditi, trčati i skakati. Vô ide i s velikom mukom može da trči.

30. Vô nema ni dugih ni širokih prsa kao konj. Konj ima osamnaest rebara, a vô samo trinaest.

Vô nije nikad zaobljen kao konj, jer mu rebra nijesu tako savijena kao kod konja.

Vô se ne može osamariti, da se upotrebljava kao tovarno blago, poput konja. Na volu se ne može ni jahati. Vô ima duge hrptene nastavke, koji se lako mogu napipati. Konj ih nema. Slabine su u vola veće, nego u konja.

31. U vola je trbuh mnogo veći. Želudac je kao i u janjeta, samo mnogo veći.

32. Što stoji hrana vola na jedan dan, a što hrana konja?

33. Koliko put brže radi konj, nego vô, recimo i pod plugom, da ne govorimo o brzom kasu pod kolima, osobito kad su prazna.

34. Koliko dana u godini može se vô u poslu upotrebiti. Koliko konj?

35. Može li se krava upotrebiti kao tegleće blago? Koliko dana u godini manje od vola može raditi krava?

Može li ona i onda, kad radi, davati onoliko mlijeka, kao onda, kad ne radi?

Koliko izgubi na mlijeku?

Da li njezin posao nadoknadi u opće onaj gubitak na mlijeku? — To pitanje bit će cijelju svega razmatranja, što se odnosi na kravu. Ovo će se razmatranje dakako zametnuti samo ondje, gdje se krava upotrebljava kao tegleće blago.

Ovim pitanjima, što se odnose na prispodobu konja i vola, svrha je ta, da se može ustanoviti, je li korisnije držati ovu ili onu vrstu tegleće životinje.

———

36. Kako izgleda vô, koji se dade dobro utoviti?

Ima okratak vrat i omalenu glavu. Noge i trup su mu kratki. Rebra su gusta i široka. Koža debela, ali meka, dade se micati.

Kakov je vô, koji može dobro vući i koji je ustrajan?

Baš protivno onom prvomu. Ima tijelo dugačko, rebra rijetka tako, da prsa izađu duga. I noge su mu duge, vrat i glava jači i dulji.

———

37. Kako se vô kod nas timari?

U nekojim krajevima češlje se i tare kao konj, u nekojima ne. Prama tomu se i ravna ovaj odio motrenja. Ako se goveda rede, to se ustanovi način i red toga posla. Ako se goveda ne rede, onda se vidi, kako izgledaju.

———

Što se podaje volu, ili čime se timari?

Ima krajeva, gdje se volu daje samo sijeno i slama. Ima ih, gdje se i drugo što već upotrebljavati počelo.

U dobru gospodarstvu vidi se, da je blago naviklo na obroke i to najednake. Kad ne radi, dobiva lošiju hranu i manje, a kad radi, dobru hranu i više. U neurednu gospodarstvu i to je neuredno.

Na koji način podaje se hrana volovima. Na koji način konjma?

Ovca.

38. Ovca će u najviše prilika biti najprikladniji prijedmet, na kom će se moći pokazati kostur domaćih životinja, a tako i organi za ohranu, disanje i kolanje krvi.

Ne mislimo tu na potpuno i sistematsko razmatranje tih organa, kako ga stručna prirodoznanstvena nauka zahtijeva, nego na razmatranje, koje će služiti pedagoško-didaktičnoj svrsi.

Dijelovi kostura ne će se moći po svoj prilici svi na jednom vidjeti. Jednom će doći pod ruku noga, drugi put pleće, treći put glava, četvrti put zglob, pa kralježnjak, rebro, grudnica sa hrskavom kosti, napokon kuk sa zglobom. To će i biti najznatniji dijelovi, koje ćemo promotriti.

Kad nam dođe koja od tih kosti do šaka, nastojat ćemo, da bude pri ruci i živa ovca ili janje, pa ćemo odmah označiti mjesto i položaj te kosti u živom tijelu, te je i napipati.

Veoma je znatno, da se djeci pokaže zglob. I to ne će biti teško i nemoguće. Kod zgloba je znamenita zglobna vrećica i s nutarnje strane one žlijezde, koje su kao spužvice, te u sebi imaju masti, pa mažu zglob.

Kod rebara mora se pažnja djece svratiti ne samo na oblik, nego i na hrskavicu.

Kod glave su najznatniji zubi, kako su zasađeni i oblik zubi, te u nekoliko i šupljina za moždane, usta, oko, uho i nos.

Znamenit je oblik kralježaka i njihov sastav jednoga uz drugi.

Osim ovih pojedinih svrha promatranja postignut

ćemo još i to, da će djeca gledajući životinju, razbirati u njoj mišice, kost, kožu, a ne će gledati u tijelo kao u neku neorgansku cjelinu.

39. Organi hranjenja.

Jezik je hrapav kod janjeta, a tako i kod govečeta.

Sasvim lako se može vidjeti ždrijelo, pred ždrijelom hrskavi grkljan i na njemu poklopčić, koji poklapa grkljan, kada prelazi hrana i piće.

Nigdje, a osobito na selu, ne će manjkati prilike zaviriti u zaklano janje (ili koju drugu domaću životinju).

Najznatnije je kod toga, da se vidi položaj pluća i srca među njima.

Neka se kroz grkljan duhne u pluća i vidjet će se, kako se mjehuri napune uzduhom.

Neka se vidi, kako krvne žile vežu pluća i srce, i kako krvne žile odilaze cijelim tijelom.

Neka se razreže srce, pa će se u njemu naći krvi.

Neka se nađe želudac i vidi, kakov je iz nutra i neka se njegovi dijelovi (kod preživača) promotre.

---

40. Vidimo, da je dlaka ili vuna izrasla iz kože. Dlaka je masna.

Je li vuna pružena ili kovrčena? Je li tanka ili debela, pod prstima oštra ili meka.

Je li na ovci sva vuna jednaka, ili se jedan dio t. j., doljni, finiji i gušći, razlikuje od gornjega prostijeg i duljeg, a rjeđeg.

41. Kakovi su rogovi ovčiji, a kakvi su goveđi? — Goveđi okrugli, glatki; ovčji nabrani trorebi, često spiralno zavijeni.

42. Kakvi su papci u ovce, a kakvi u govečeta? — U ovce su papci uvijek masni i vlažni. Među papcima

ima male žljezdice, koje izlučuju maz za papke. Goveče toga nema.

43. Ovca ima zube kao i goveče. U prvoj polovini pete godine ima ih sve, t. j.: osam sjekutića u dolnjoj čeljusti i po šest kutnjaka u svakoj čeljusti sa svake strane. Kod stare ovce zubi oklapaju i ona ne može gristi, osobito zimi suhe hrane.

44. Kako se razlikuje gnbica govečeta od ovčje gubice?

S v i n j a i l i p r a s e.

45. Gubica u praseta, osobito gornja, veoma je udebljala i od hrskavice je. Lako se miče.

Kako se njom prase služi? — Kad prase ruje, onda nadiže zemlju na rilu.

Da li prasetu označuju oči, kuda će rovati, ili nos, ili slučajno ruje, a da unaprijed ne odredi, kuda će rovati?

Određuje mu njuh, što se vidi po onom njušenju prije, nego li će kud zarovati.

46. Zubi svinje: (Šest prednjih zubi, sa svake strane i u svakoj čeljusti po jedan očnjak, napokon četiri puta po sedam kutnjaka).

Očnjaci su obli i šiljasti kao stožac, a uz to su ukrivljeni. One kljove, što idu iz doljne čeljusti, jesu gore zavrnute i stoje pred onima, što idu iz gornje čeljusti.

Kutnjaci kod konja, ovce i govečeta jesu kockasti, a ploča jedna spram druge nabrana t. j., ima uzvisi i dolinice svejedno, kao da ih je tko nasjekao, kao što se i mlin nasijeca. Kod kutnjaka svinjskih nema takovih nabora, nego su svržice.

47. Jesu li joj kosti jake ili slabe prama ostalomu tijelu?

48. Gdje se kupi slanina? — Imaju li druge živo-

tinje na tom mjestu masti? Ima li n. p. masti na janjećoj kožici, ili na volovskoj koži, kada se sadre?

Po čemu se pozna prase, koje se ne će udebljati od onoga, koje će se dobro udebljati?

Dobro lakorano prase t. j., onakovo, koje hoće da jede, ne izabire hrane i dobro na se mast i meso slaže, ima kratku i široku glavu, kratak vrat, kratka prsa i noge. Naprotiv štakasto prase, t. j. onakovo, koje ima duge noge i dugu glavu i vrat, te odug trup, ne će se dobro i lako toviti.

2. Staja, dvorište, voda.

1. Oda šta je sagrađena staja?

Čim je strop natkriven?

Može li propadati ono, što je pod krovom? Oda šta je krov?

Je li pod krovom sijeno ili slama? Oda šta je pod?

2. Ostaje li mokraća na površini ili otječe iz staje, ili propada pod površinu?

Ako ostaje na površini, da li životinja u njoj stoji, ili je nastor kupi na se? — Kakov je to nastor?

Ako osoka odlazi — kamo odlazi — i kako je to moguće?

Ako osoka propada — kuda propada? Da li se onaj dio mijenja ili ne?

3. Je li u staji ventilacija? Kako je to uređeno?

Koliko je stupanja u staji u različno doba godine?

Kako je staja duga, široka i visoka?

Koliko je životinja spremljeno u toj staji?

4. Kako su namještene jasle za pojedino blago?

5. Kako se čisti staja?

6. Je li u staji propuh?

Je li uza zidove hladno? Jesu li zidovi obijeni daskama na onim mjestima, gdje su blizu njih smještene životinje?

Ima li staja prozore i kako su namješteni?

7. Je li staja blizu kokošinjaka?

8. Kuda se meće gnoj ili đubre, što se iz staje kupi?

Od česa je postao taj gnoj? (Nastor i živinski izmeti.).

Što se kod nas upotrebljava kao nastor? Najviše slama, osim toga u nekojim krajevima vriština (Caluna), bujad, list i šušanj šumski.

Neka se upita gospodar što misli, za koliko je slama, kojom je nastr'o, teža onda, kad je vadi iz staje, nego li onda, kad ju je metao u staju.

Neka se popita, da li blago, kad se slabo hrani, daje isto toliko gnoja, kao kad se dobro hrani?

Je li možda staja takova, da u njoj gnoj ostaje sve dotle, dok se ne poveze na polje?

Ako je to, pogledajmo ili popitajmo, kakve su doljne naslage gnoja? — Nijesu se odviše promijenile. Imat će u sebi više mokraće, nego da ga odmah vučemo na gnojište.

Na što se mora paziti, ako gnoj pod blagom ostaje? — Da se izravnava, t. j., da otraga ne bude gnoja više nego naprvo.

Osim toga mora se s početka na to paziti, da ne bude u staji premokro. S toga se mora prvih četrnaest dana dobro nastirati. Kasnije mokraća propada u doljne naslage.

Gnoj može ostati u staji četiri do pet mjeseci.

Mora se na to paziti, da ne budu jasle blagu s početka previsoke, a pri kraju preniske. Tomu se može lako pomoći tako, da se jasle podižu i spuštaju.

Ima možda krajeva, gdje se ovako sačuvan gnoj posiplje stučenom sadrom ili vapnom ili laporom ili tresetom stučenim i suhim. U tom događaju i to se dakako spomene i razgleda se, koliko se toga upotrebljava i kada. (Četvrt kilograma na veliku glavu po prilici, i to ne svaki dan, nego na nekoliko dana, osobito kad se u staji oćuti jači miris).)

9. Pogledajmo gnojište.

Da li se redovno iznosi ovčji gnoj? — Ne, ovčji gnoj je suh, pa ako i nije zgodna staja za to, da se drugi gnoj u njoj čuva, svakako je zgodna za ovčji gnoj.

Da li kišnica sa strehe dopire do gnoja neposredno, ili se u nj saljeva?

Je li gnojište iskopano, ili sav gnoj stoji na uzduhu?

Koliko je gnojište duboko? (Najbolje oko 50 cm., ili nešto više.) Može li osoka ići iz njega? Može li se lako vaditi gnoj?

Dalje se (možda) može vidjeti, da jama nije sa okomitim stranama, nego su strane položite, te je u sredini najdublje. Tu se kupi osoka. Može li se ova osoka na koji način van vaditi, može li se do nje?

Moguće, da je uz gnojište (što je kod nas rijetko) također posebni prostor za osoku.

Češće će biti, da je gnojište na jednoj strani mnogo dublje, nego na drugoj. Na onoj strani, gdje se gnoj meće u gnojište i s koje se vadi, jest položitije i pliće, s druge protivne pak strane dublje i strmije. U toj zgodi bit će na onoj dubokoj strani mjesto za osoku tako, da će se ovdje do osoke lako moći doprijeti.

Je li dno utvrđeno, da ne može osoka prodirati?

Može li blago na gnojište?

Je li gnojište zaklonjeno od sunca i od vjetra?

Da li je gnoj na gnojištu zbijen ili nije? Kako se najlakše zbije?

Kada može u gnoj jače zrak doprijeti, kada je gnoj zbijen, ili samo nabacan?

Pokušajmo i zimi otkopati gnoj. Bit će unutra toplo.

10. Odakle blago pije vodu?

Koliko ta voda ima stupnjeva topline?

Je li voda bistra, ili je mutna kaljuža?

Ako je mutna, možemo je uzeti nešto u kakvu posudu, koju smo prije čisto opranu vagnuli. Onda je vagnemo skupa s posudom i poslije isparimo polagano. Na dnu će ostati nečisti. Ako sad to vagnemo. znat ćemo, koliko je nečisti na sto grama vode. Može li biti zdravo za blago, ako je te nečisti mnogo?

3. Pašnjak i livada.

1. Ako nije velik snijeg zapao, ili ako je zima suha, vidjet će se na pašnjaku ovce i krmci. Ovce raščeprkaju snijeg i odgrizaju travku na pol osušenu, a iščupaju iz zemlje i korijenke. Svinja ruje.

Obično je, da su pašnjak i livada snijegom pokriveni.

Ako se na kojem mjestu voda sledila, zapamtimo to mjesto, pa ćemo vidjeti, kakova će trava biti do proljeća na takovu mjestu.

Proljeće.

1. Zemljište.

S obzirom na pašnjak i livadu veoma je teško stvoriti takovu sliku, koja bi se barem u nekoliko slagala sa svjema prilikama.

Moramo razlikovati brdske pašnjake i livade od onih u ravni, onda suhe od onih, koje su jedan dio godine natapane. Uzmimo još na um naše krševite krajeve, gdje se koza i goveče veru po kamenju, onda je prikazivanje još teže.

Manje poteškoće podaje to, što smo uzeli skupa da razmatramo livadu i pašnjak. Više s prirodnog stanovišta uzeto, i jest to jedno to isto; pašnjak je livada, koja se s nekog razloga ne kosi, nego se pase. Taj razlog može biti u tom, što bi posao više stajao, nego bi sijeno koristi nosilo, kad bi se kosilo, ili što se (u bregovitim kamenitim krajevima) krš i grm ne dadu kositi. Ima pašnjaka i takovih, koji bi se mogli orati, ali ili je preplitka zemlja, pa da se prevrne, odnijela bi je bujica, ili je daleko od kuća, a lošija zemlja, pa se ne bi isplatilo orati je.

Krajeve dakle, koji su kao livada ili oranica loši, a nijesu ni ošumljeni, držimo pašnjakom, pa ćemo o njemu u tom smislu govoriti.

Livadom naravnom smatramo onakove krajeve, koji su barem s proljeća dobro natopljeni, bilo da su takova zemljišta položita ili razita. Na poljske livade, t. zv. mekote i rosulje, ne ćemo se obazirati, budući da i onako takovih livada nestaje, pa se pretvaraju u djetelišta.

Pašnjak.

1. Je li strm ili položit?

Je li krševit, t. j., ima li po njemu kamenja i grmlja?

Ima li po njemu lokava?

2. Ima li možda kakva živa voda na pašnjaku?

Ako je preko zime ili u kasnu jesen, ili u rano proljeće voda polila pašnjak, ili preko njega tekla, je li što ostavila na pašnjaku?

Odakle je ta zemlja došla na pašnjak?

Ako je pašnjak na brijegu ili pod brijegom, lako će se vidjeti vododerine i odakle voda nosi zemlju.

Livada.

3. Odakle voda, koja natapa livadu?

Je li ta voda iz blizoga vrela ili je takova, koja protječe mnoge krajeve?

Da li voda na livadi stoji ili po malo teče? Stajat će na ravnoj livadi, pa se malo cijediti na bregovitoj.

Kako dođe voda po svoj livadi? — Voda zemlju prožmika od potoka sve dalje, dok ne promoči sve livade, a osim toga i ostale vode, pa snijeg, koji se rastopio, kiše, koje su pale itd. pomažu onu vodu iz potoka.

4. Kakova je zdravica na livadama (kopati). Redovito nepropusna za vodu, pa se voda drži pri površini u mekoti, koja je različno debela, a može biti samo toliko debela, da se drži korijenje, koje je i onako čupavo i kratko.

Sama mekota ili je pijesak ili ilovača. Bit će možda prilike, da se pokaže i čista crnica ili tresetište, i to u nižim mjestima, gdje voda dulje stoji i različne šašike rastu.

2. Bilje.

5. Potražimo što je u busu pašnjaka i livade u najranije proljeće. Naći ćemo korijenaka od trava.

Motrimo takov jedan korijenak, iz koga je počela nicati travka, pa ćemo naći, da se u svitak savio jedan listić, a u njemu je jedan pupić, koji se pružio i pokazuje, da će biti buduća vlat.

Na korijenku ima osim toga više sitnih ljuskica jedna iza druge, i pod njima u dobroj zgodi naći ćemo još pupića.

6. Kada poraste malko trava, pobrojmo, koliko biljka trave ima na jednom četvornom decimetru. Učinimo to na mjestu, za koje znamo, da je gusta dobra trava, i na drugom, na kom je slab bus.

7. Izmjerimo za koliko dana trava naraste prvih deset centimetara visoko, a koliko dana raste drugih deset, i protegnimo to motrenje dalje sve do košnje.

8. Na livadi ćemo u rano proljeće, upravo kad se počne zeleniti, često puta opaziti suhe čupiće, skupa sa korijenom. Takovih izbačenih korijenaka bit će osobito ondje, gdje je blago jeseni gazilo i paslo.

9. Promotrimo lanjsku goveđu stopu t. j., onakovo mjesto, gdje je lanjske jeseni goveče (ili konj) prokinulo nogom bus, pa se uglibilo. Koliko je tu probilo travaka?

10. Progledajmo, ima li po pašnjaku (a možda i po livadi) krtičnjaka? Ni po njima trava ne raste. Što radi maran gospodar?

11. Pogledajmo, da li trava raste ondje, gdje ove godine goveče progazi?

Rano u proljeće ponikne i baca širok list mrazovac (Colchicum autumnale). Kopamo li duboko, naći ćemo dvije lukovice jednu uz drugu. Isto tako vidjet ćemo možda po dva velika lista, kako se brzo pomole iz zemlje. To je čemerika (Veratrum album). List u čemerike jest po duljini nabran. A bit će možda i visibaba itd.

12. Koji dan smo opazili na pašnjaku prvi kukurijek?

Koji dan prve ljubice u grmu?

Koji dan prve jagorčike? (Primula.)

Kad je počeo crni trn (Prunus) cvjetati, a kada glog (Crataegus oxiacanta)?

Kad smo opazili mace na lijesci.

Potražimo ispod maca crvene pupiće, iz kojih vire male crvene niti. Zabilježimo, na koji način da znamo i kasnije, gdje su bili ti pupići. (To su pestićki cvijeci, dakle ćemo naći lješnike.).

Na johi ili jošici (Alnus) naći ćemo, još prije nego cvjeta, drvenaste češere. To je plod od lanjske godine. Jošike, kao grma, naći ćemo u livadi.

Kako niče bujad na pašnjaku? Pokušajmo kopati podanak. Veoma je dug. U proljeće ga ruju svinje.

3. Životinje.

Životinje gospodarske.

U mnogo prilika bit će najzgodnije janje, ždrijebe itd. pogledati u proljeće. Hoće li to biti upravo na pašnjaku ili u dvorištu, to je nuzgredna stvar.

Svakako ćemo ih potražiti na slobodnu mjestu, da vidimo hitro kretanje i trku.

Tele.

1. U nas ne će biti kraja, gdje bi se tele napajalo mlijekom, nego će biti općenito, da tele sasne.

Koliko tele sasne, kako se pomalo priuča na drugu hranu, kako se odbije od matere, kako se njeguje u prvoj mladosti, to sve teško će se motriti. Najviše, ako se uhvate pojedini momenti, iz kojih onda obuka daljno izvađa. I tu će samostalno djetinje motrenje i bilježenje o istom veoma mnogo koristiti.

Kod tog privatnoga motrenja najznatnije bi bilo, ako je moguće, da dijete bilježi, koliko tele dobiva nedjeljno na vazi i koliko potroši mlijeka u to doba.

Ždrijebe.

2. Gledajući ždrijebe na pašnjaku dijete će najbrže

i najlakše spoznati, kako je gibanje za razvitak mladih životinja osobito znamenito.

Bilješke, što ih pojedino dijete privatno o ždrijebetu vodi, bave se zubima t. j., kako i kojim redom niču zubi. Dalje se bilježi i to, kako se hrana mijenja. Treće, na koji način se ždrijebe priuča na posao. Četvrto, je li kad oboljelo, n. p. dobilo proljev, okašljalo ili mu zglob koji otekao, i što bi se moglo kao razlog tomu navesti, t. j., kakvu je hranu ždrijebe prvo toga jelo, ili je možda hranu naglo promijenilo, ili kakva je voda bila; kakvo je vrijeme bilo, t. j., nije li životinju ugrijanu hladan vjetar na paši zatekao, ili možda kiša hladna, ili je dugo po kakovoj mokroj livadi ili pašnjaku hodalo itd.

3. Nadalje će biti možda zgode progledati razliku između različnih pasmina, t. j., ako je to u mjestu moguće. Najčešće pružiti će nam se zgoda, da razlikujemo lake od teških konja.

Najbolje je tom zgodom, ako je samo moguće, namah gledati i ždrijebad i odrasle životinje.

Pri tom ćemo paziti na ovo: Koliko je konj dug, t. j., od prsa preko hrpta do iza kuka na kraj. Koliko su mu visoke prednje noge. Koliko je visok konj od zatiljka do dna prsa, t. j., do prvih nogu.

Kako idu krsti kod konja t. j., da li strmo ili ravno?

Je li vrat dug ili kratak?

Janje.

4. Osim običnih motrenja i privatnih bilježaka o janjetu rekli smo već, da ćemo na njemu moći najlakše proučiti ono, što nam je iz anatomije nužno, da se mogu razumjeti fiziološki pojmovi.

5. Kod janjeta će dijete najlakše opaziti, kako promjena hrane materinje djeluje i na janje. U rano proljeće

naime vidjet ćemo, da dok ovca iz staje iziđe na pašu, odmah i janje dobije proljev, ako je taj prelaz bio nagao.

Odojče.

6. Koliko odojaka vodi obično krmača?

Kako sišu?

Koliko vremena sišu?

Da li mogu odmah rovati?

Općenite opaske:

7. U proljeće čut će se često, da se ovca ili goveče nadulo. Događa se to, ako se blago goni na rosna djetelišta. Trbuh se nadme, bokovi se ispune i velika je pogibao, da će goveče puknuti i uginuti.

8. U proljeće crkavaju ovce od metilja. Ako je prilike, neka se vidi džigerica od takove ovce.

Ine životinje

9. Od inih životinja, koje ćemo opaziti u proljeće, znamenita je riđovka, šarunica, vipera, mnogovrsno obojena.

Kad svane proljeće opazit ćemo, osobito u krševitu pašnjaku, često puta šarunicu, kako se sunča na kakvu sunčanu prostoru.

Razgledanje žive šarunice bit će s više razloga teško. Kad bi učitelj i bio vješt lovljenju zmija u procijep ili kliješta, to ipak ne će biti uputno, da djeci pokazuje živu zmiju, i to s toga, što bi se većina djece plašila. Priučati pak djecu, da se ne plaše zmije, niti će biti moguće, niti od koristi, a možda bi bilo po gdjekoje dijete i opasno.

Naprotiv dođe li nam do ruke skončana zmija, to ćemo je razgledati. To promatranje samo će u rijetkim prilikama moći imati tu svrhu, da se otrovna zmija razlikuje od neotrovne. Više mu je ta zadaća, da upozna djecu u opće sa zmijom, i da — koliko je to nužno i moguće — razjasni njezin život. Zmija se razmatra toga radi, što

je opasna životu i imutku ljudskom, a i toga radi, što je veoma različna ustrojstvom tijela, a i životom od inih kralježnaka, pa pridonaša jako mnogo k potpunomu shvatanju prirode, koja neposredno okružuje čovjeka.

Zmija je neprijatelj svemu životu. Ona se ne pouzdaje u svoju snagu, nego u moć otrova. S toga može navaliti i na najjaču životinju. To je čini strašnom i razlog je, da je ona u nemiloj uspomeni kod sviju naroda. S tih dakle razloga, da je se čuvamo i upoznamo njezina svojstva, radi kojih narod na nju mrzi i o njoj mnogo strašna i zla baja, moramo je u školi spomenuti i obraditi.

10. Tijelo je u riđovke debelo, glava plosnata, trouglasta, rep kratak, tubast i na kraju rožnat, tvrd. Izraste do 75 cm. Po glavi ima štitiće, po tijelu ljuske. No niti ljuske, niti štitići nijesu na tjenici, dakle na koži, nego upravo pod tjenicom, dakle u koži. Boja je različna, ali preko leđa je uvijek tamnija pruga. Kako ta ide i kako je sastavljena.

11. Kako se zmija giblje?

Ako nije prilike, da se vidi, onda se pusti, da oni, koji su vidjeli, pripovijedaju, kako se zmija giblje, hrani i čim se hrani?

12. Je li tko vidio, kako zmija jezikom lazi?

13. Tko je ubijao zmiju? Da li se još dugo iza toga miče?

14. U kakvu se kraju vidi mnogo zmija?

15. Tko je vidio koju životinju, gdje progoni zmiju?

Od ptica naći će se na krševitu pašnjaku ponajviše obični i rusi svračak.

Obični svračak, (der grosse Würger, Lanius excubitor).

16. Promatranje njegova tijela, osobito oblika i boje perja, te nogu i prsta, biti će teže, polaganije i točnije, ako dotle nijesmo razmatrali koju od gološavica.

Kljun jak, sa strane splošten, narubljen, savinut.

Noge jake, prsti dugi, jaki nokti.

Dug 26 cm., širok 36 cm., krila 16 cm., rep 12 cm.

Perje ozgo svijetlo-pepeljaste boje s bijelom maljom, ozdo bijelo. Od kljuna preko oka crna malja.

Krila crna s bijelim prugama. Rep po srijedi crn, a što dalje prama strani, to bjelji.

17. Kako se glasi?

18. Sjedi uvijek na vršcima drveta ili grma. Prše zlo, leprše jako i naglo krilima. Pršući s jednog drveta na drugo, spusti se kroz do zemlje i diže se opet gore.

19. Gnijezdi se u guštiku, na glogu, divljoj krušci ili jabuci. Gnijezdo prilično veliko, od suhoga vlaća, grančica, mašine, a ispuni ga tankim travkama, vunom itd. Izleže 4—7 jaja, koja su zeleno-siva s uljasto-mrkim i pepeljastim pjegama. — Koncem travnja ili početkom svibnja naći je mladih.

Naći ga je osobito na pašnjaku, koji je uz kakovu šumu.

20. Možda se opazi njegovo neugodno i jako čeretanje, kada zapazi koju veću grabilicu. Tim daje znak ostalim pticama.

21. Gdjekad će se naći koji vrebac, sjenica, ili koja druga manja pjevica, te skakavac ili koji kornjaš na trnu. To je natakao obični svračak, ili njegov brat:

Rusi svračak, (Dorndreher, Lanius collurio).

22. Pepeljast i na leđima mrkocrven — rđast. Kod nas ga je vidjeti od travnja do listopada, a onda ode. Ozdol

je svijetlo- ili blijedo-crven, a pod vratom bijel. Rep bijel i crn, kljun i noge crne, oko mrko.

23. Naći ćemo ga u gustom grmu, gdje se godinu na godinu gnijezdi, uvijek na istom mjestu.

Uvijek glavom okreće i repom miže.

Zabavlja se na vršcima drveta i grma.

Prše tako, da se spusti s vrha na zemlju, pa onda opet gore.

Cvrči i oponaša druge ptice pri pjevanju.

24. Na trn nabada i jede: kornjaše, skakavce, lepire, gusjenice, miše, ptice, osobito sjenice, guštere, žabe. Krade male ptice iz gnijezda.

25. Gnijezdo ćemo naći u grmu uza zemlju. Jaja pet ili šest. Žutkasta, zelenkasta, crvenkasta s različnim pjegame.

Govedarka, pastirica (die Bachstelze, Motacilla alba).

26. Rano u proljeće, ako je lijepo već u ožujku, pojavi ih se velika hrpa na oranjima i pašnjacima.

Gornje tijelo pepeljasto, prama repu mrko-pepeljasto. Trbuh i rep ozdo bijeli. Rep ozgo taman. Krilna pera isto tako tamna i bijelo obrubljena.

Govedarka je duga 18 cm., s krilima široka 28·4 cm.

27. Gnijezdo joj je dosta nespretno u rupici kakovoj, među žiljem ili u krovu slamnatu. Najvoli biti uz vodu. Jaja naleže 5—8. Bijela su sa svijetlo-sivim pjegama. Za 14 dana izvale se mladi. Drugo leglo u lipnju.

28. Često je vidjeti govedarku u velikim hrpama, kako progoni koju god grabilicu.

Prše jako dobro, brzo i okretno. Krila su joj duga, uska, poklobučena (prama dolje svinuta), rep dug i jako okretan.

29. Neprestance bere kukce, njihove ličinke i ostalu gamad.

Mravinjak.

30. Na pašnjaku ili livadi gdjegod na suhom i mirnijem mjestu naći će se mravinjak.

Opseg, visina i duljina mravinjaka neka se izmjeri. Dubljinu ćemo izmjeriti najlakše sa zašiljenim štapom.

Od čega je napravljen?

Neka se motri oblik mrava i što radi. Neka se nađe i koja ličinka ili kukuljica — mravinja jaja.

U mravinjaku će se naći i koja oveća ličinka. (To je od nekojih kornjaša krasnika.)

Skakavci.

31. Polje, pašnjak i livada puni su šaška, cvrčaka i običnih skakavaca.

U različno doba skakavci su različne boje i veličine, dok u srpnju ne okrilate.

Što dalje u ljeto, to ih je manje. S proljeća skače ih velika množina, kad se ide poljem, pašnjakom ili livadom, kasnije se vide samo pojedinci.

Cvrčci se čuju ljeti po cijeli dan.

32. Ako se namjerimo na strvinu od koje ptice, miša ili krtine, zapamtimo, gdje je i pazimo, ne će li se za koji dan opaziti rad grobara.

Ljeto.

1. Zemljište i voda.

Ljeti će se najveća pažnja svratiti livadi.

1. Ima prilika, gdje se može vidjeti umjetno natapanje. U tom događaju vidjet ćemo na jednoj livadi raz-

*

vodne kanale, a onda s višega mjesta — ako je moguće — sav prostor, koji se natapa.

2. Potražit ćemo mjesto, gdje voda stalno stoji i vidjeti, kakva je tamo trava.

3. Ako je na pašnjaku lokva, ili se uz put u jarku vode stalno nakupi, to ćemo gurati u takovu vodu i vidjeti, da izilaze nekakovi mjehurići.

Napunimo posudu sa širokim grljkom (n. p. onakovu, u koju se sprema ukuhano voće) vodom, pa je izvrnimo i grljak metnimo pod vodu i onda gurajmo. Ovi mjehuri će se dizati u posudu, a voda će izilaziti napolje. Tako možemo svu vodu istisnuti. Ako sad imamo širok čep, kroz koji prolazi staklena cijev, pa tu posudu začepimo, to će na onu cjevčicu izilaziti ista ona para, što se digla iz vode, kad smo štapom gurali. Primaknemo li zapaljenu svijeću k ovoj cijevi, to ćemo vidjeti modrikast plamenak. Taj se plamenak vidi dulje vremena.

Isto takov pokus možemo napraviti u dvorištu, gdje se ocijedila osoka.

4. Kakova je livada, ako je dugo vremena sušno i ako nema po prvoj košnji kiše?

Kakova je livada, ako pane nagla kiša, ako navale bujice? Neka se razgledaju pojedine travke, saperu, ili se s njih samulji blato. I pod rukom se već pozna, da je trava zamuljena i blatna.

2. Bilje.

U početku ljeta bit će najzgodnije, da se promotre različne livadne trave. Tih trava je množina i prema prilikama prevlađuje sad jedna sad druga.

Glavna razlika kod livadskoga bilja jesu dobre i loše livavne trave, ili slatke i kisele.

Dobra trava daje gust bus, koji se dade izvaditi, a da se ne raspada.

Na livadi se može naći mahovine. U tom je događaju sama trava rijetka.

Kroz mahovinu može provirivati šaš ili trstika. Onda je to posve zla livada.

D o b r e t r a v e :

L u l j k a t r a j n a (W i e s e n l o l c h, L o l i u m p e r e n e).

1. Uz putove, na tratinama i livadama, svagdje se nalazi. Lišće sjajno, glatko, pri dnu iz zemlje izraste ga cijela kitica. Brzo raste.

2. Vlat je okrugla, također kao i list tamno zelene i svijetle boje. Na vrhu je klas. Svaki klasić ima po dva cvjetića. Cvjetići su utisnuti u vretence, pa na taj način vretence izgleda izverugano. Vlat izraste 30—60 cm. Prvi vlatovi s izraslim klasom pokazuju se u lipnju, pa sve do listopada.

Prevledava na suhim livadama.

Posve je nalik na nju talijanska luljka, samo što može narasti veća, do 80 cm., i pri vrhu je vlat hrapava. Brzo raste i ova, rano potjera i daje dobre paše i sijena.

O v a s l i v a d n i (W i e s e n h a f e r, A v e n a e l a t i o r).

3. Lišće plosnato, a ne uvijeno, golo, a ne dlakavo. Vlat naraste 60—120 cm. Na vrhu je metlica t. j., na glavnom vretencu ima opet vretenaca koji nose klasiće. Svaki klasić ima po dva cvijeta. Ta vretenca idu pravilno naokolo i sva je metlica, osobito za cvjetanja, razastrta. Klasići su svijetlo-zeleni i ljubičasto nahukani. Metlica je otegnuta. Cvijet t. j., metlica, razvije se u lipnju i srpnju. Raste visoko, ali niče rijetko. Dobra je hrana i raste brzo. Trajna biljka.

Na ovu biljku nalik je ovas maljavi, glošinj (Avena pubescens, Rainhafer), samo što ima dlakavo lišće, osobito pri dnu.

Vlasnača hrapava (Poa trivialis). Može se zamijeniti sa ovsikama, ali se od njih u mnogom razlikuje.

4. Tako: Vlatovi su ozgo hrapavi, a kod ovsika nijesu. Lišće je cjevnasto, uvijeno, a kod onih je ispruženo. Rukavac je lista dug i hrapav, najgornji je dulji nego sam list. Ima metlicu, ali klasići nijesu onako ljubičasti kao kod ovsika. Jako se razbusa. Ponajbolja je trava, ima je mnogo, kad je dosta vlage.

Na sušnim livadama raste njezin rod: vlasnača livadna (Poa pratensis).

5. Livadni repak (Wiesenfuchsschwanz, Alopecurus pratense). Lako se razlikuje od sviju po svojoj vlati, na kojoj niti je prava metlica, niti pravi klas. Na vretenu su jako kratka vretenca s jednim cvijetom, pa tako i izgleda sve kao lisičji rep, jer su i pljevice izrezane, sitne i cunjave. Izraste 30—80 cm. Cvjeta u svibnju i lipnju. Gdje ima dosta livadnoga repka, znak je, da je zemlja dobra.

6. Trstika (Knaulgras, Dactylis glomerata). Mora se rano kositi, jer joj vlat i lišće rano otvrdne. Srhovito je i oštro. Naraste 30—120 cm. Trajna biljka. Ima metlicu. Klasići na dugim vretencima imaju četiri i pet zbijenih cvjetića. Po tom se trstika i pozna, što se u lipnju i srpnju vide takove metlice, na kojima su pojedini klasići zgruhani i zbijeni, pa su široki, koliko i dugi.

7. Vlasulja (Schwingel, Festuca). I ona ima metlicu, samo šta nema onako zbijenih klasića kao trstika. A i time se od nje razlikuje, što je sva biljka tanja. Od

ovsika se razlikuje time, što je metlica na jednu stranu obrnuta. Lišće je usko i uvijeno.

8. Mirisavka, zlatno koljeno (Ruchgras, Anthoxanthum odoratum). Trava, lijepo miriše i daje sijenu posebni miris.

9. Česta je pirika (Triticum repens), osobito po pašnjacima. Poznata s oranice kao korov.

10. Neka se motri korijen različnih trava. Naći će se obično kratak i jak glavni korijen, koji koso ide u zemlju, a iz njega tanko vlasasto korijenje.

Na travama će se često puta naći veoma mnogo takovih, gdje se po lišću uhvatila nekakova rđa, pa list propada, a i blago kano da ne će takove trave.

11. Kad se sijeno pokosilo, neka se motri odakle i kako po drugi put niče trava. Vidjet će se, da se pomlađuje ispod ljuskavoga lišća, koje je blizu korijenaka.

12. Osim trava vidi se na livadi i pašnjaku: bijela djetelina, različne grahorke, pa na suhim livadama osobito mačac (Ononis spinosa), također sa lepirnastim, blijedocrvenim cvijetom. Cvjeta u srpnju i kolovozu.

13. Trputac, bokvica (Wegerich, Plantago). Ako se otkine jedan list, opazit će se končići. To su rebarca. Na bokvici mogu se dakle opaziti rebarca lista veoma dobro. Životinje jedu bokvice veoma rado. To je ljekovita biljka.

Kako stoji lišće? — (Pršljen.)

Gdje su cvijeci?

14. Od lepirnjača znatna je još: dunjica (Medicago), koja daje također lijepu hranu, a i posebni miris sijenu.

15. Maslačak (Löwenzahn, Leontodon taraxacum, Taraxacum officinale).

Neka se vidi njegovo odugo i izverugano lišće.

Kakovo je batvo na kom cvijet stoji.

Je li ona žuta glavica jedan cvijet ili ih je više?

Što se kasnije razvije od onih malih cvjetića?

16. Motrimo, kako izgleda svaka pahuljica napose, od kojih se (kako djeca vele) sastoji lampica. Na jednoj niti visi malo zrnce — to je plod. Ozgo su opet male niti poređane kao rebra od izvrnuta kišobrana. Svako ovo rebarce nosi na sebi izvrnut kišobran. Kad prše po zraku ovakov zrakoplović, onda ovo zrnce dolje visi, a ozgo je onaj izvrnuti kišobran s množinom malih izvrnutih kišobrančića.

Puhnemo li u jednu lampicu od maslačka, to ćemo vidjeti, kako će poletjeti po zraku množina zrnaca na svojim zrakoplovićima. Napokon će pasti na zemlju i tamo će nići novi maslačak.

Maslačak jede blago veoma rado, a i ljudi u rano proljeće, kad još ne otvrdne.

17. Kadulja (Wiesensalbe, Salvia pratense), na suhim livadama, pa metvica (Mentha) odlikuje se svojim mirisom i cvijetom, koji ima dvije usne, pa se s toga i zove usnat cvijet. Lišće je pustasto, stoje po dva lista jedan prama drugomu. I ono ugodno i oštro miriše.

18. Stolisnik (die Schafgarbe, Achillea Millefolium) i tratinčica (das Gäuselblümchen, Bellis perennis) to su dvije biljke, koje često nađemo na suhim livadama i pašnjacima.

Stolisnik raste na vrlo lošim pašnjacima. Ima poseban i ugodan miris.

Cvijeće mu se sabralo u male glavice, a ove glavice u razašljan štitac. Cvijeće je bijelo ili rumenkasto i male su cjevčice. Stabljika je razgranata i veoma žilava. Može narasti do 50 cm. Lišće usko i nasječeno, pa se čini, da je mnogo uskih listića. Trajna biljka. Kad ostari i otvrdne,

blago za nju ne mari. Sva je biljka zeleno-sivkasta, kao poprašena.

Tratinčica ima lišće na zemlji u okrug poređano. Tomu se veli, da je pršljen i da je lišće prizemno. I to trajna biljka. Naći ćemo je cijele godine, kako cvjeta. Pusti jedno batvo i na tom ima onda mnoge cvjetića, kao jezičac, s kraja katkad rumenkastih. Ove listiće blago veoma rado jede.

19. Bjelica (Kamille, Chrysanthemum) od koje mnoge vrste lijepo mirišu. Ima često razgranjenu stabljiku i na vrhu svake grančice glavicu sastavljenu od mnogo cvjetića. Ti cvjetići su u sredini žuti, a oko kraja bijeli i kao jezičac. Kadikad pobijeli sva livada od njih. Na ljetno Ivanje (suncostaja ljetna), t. j., u oči 24. lipnja kupe se cvijeci od bjelice i u nje se na više načina gata, i to osobite vrste, koja se zove volovsko oko.

20. Još bi se mogao kumin, kimljen (der Kümmel, Carum Carvi) spomenuti radi svog mirišljivog ploda. Na livadi ne smije dozreti, jer je onda i sijeno prezrelo. Ako ga je gdje mnogo, puste livadu da prezre, radi kuminova sjemena.

Zlo bilje na pašnjaku i livadi:

21. Trska (Schilfrohr, Arundo). I ovo je jedna trava.

Iskopati pomno jednu trsku. Vidjet će se, da se korijen i dalje povlači razito, te iz njega opet izbijaju lišće i vlati. Nalik je u tom na piriku. Korijen takov gmiže katkad preko dva metra nadaleko. Taj korijen je trajan i izbija na novo, najprvo dugo, hrapavo, na okrajku bodljikasto lišće. Vlat naraste do pet metara visoko i na vrhu nosi metlicu. Metlice su velike, uspravne i rumenkaste. Sami vlatovi su hrapavi i šuplji.

22. Iglica, zukva, sitinac (Binse, Scirpus). To je kisela trava. I nju, kano i trsku naći ćemo u močari.

Lišće sitno, oblo ili s plojkom uskom, sjaji se, vlat nosi jedan klas ili se razgrana, pa nosi i po više klasova.

23. Kisela trava jest i š a š i k a (Rietgras, Carex). Pozna se po tom, što ima dvije vrste cvijetova, prašničke i pestićke, i to na vrhu vlati, složene u tanke i debele crne klipove, koji su jedni više drugih.

24. Često puta zavlada na pašnjaku i livadi preslica (Schachtelhalm, Equisetum palustre). Ona se sastoji od više članaka. Gdje se jedan članak na drugi nastavlja, to je mjesto obraslo uskim listićima. Ako se stapka razgranjuje, onda su se na takovu mjestu u okolo i pravilno i grančice poređale. Podzemni dio ide jako duboko. Gdjekoje sitnije biljke rado jedu konji.

25. Često puta požuti sva livada od kaljužnice, (Dotterblume, Caltha palustris). Ima cvijet s pet žutih listića. Naraste do pol metra i jedna biljka nosi više cvjetova. Cvjeta u travnju i svibnju. Lišće joj se sjaji kao i cvijet. Trajna je biljka. Ljeti ćemo naći mjesto cvijeta sitne roščiće, njih mnogo u hrpi i unutra sjemenke.

26. Isto tako ćemo naći na pašnjaku i livadi žabnjak (Hahnenfuss, Ranunculus), koji također ima žute cvjetove, i to pet žutih listića vjenčića ili krunice, te pet zelenkastih čašice ili čaške. Osim ovih listića ima pri dnu svake žute latice s nutarnje strane cvijeta po jedna mala kao zdjeličica, samo što je ta zdjeličica uska i duguljasta. To su medenice. (Mlijeko kravlje crveno, ako krave jedu žabnjak.).

27. Na pašnjaku cvjetaju u ovo doba mnoge vrste čička i strička. Znatno je samo to, da se vidi, kako se oboružao trnjem, da mu ne naude životinje. Neka blago sve drugo opase, to se ipak njega ne će dotaći, premda je inače dobar. Na nj je nalik spomenuti mačac (Ononis spinosa) svojim trnjem.

Na livadi, a još češće na pašnjaku, vidi se divizma (Königskerze, Verbascum). Na jednoj pustenoj stapci ima mnogo ljubičastih žutih cvjetova, sve jedan nad drugim. I lišće je isto tako pustasto, a sve — ako se trlja u ruci — neugodno zaudara.

28. Mahovina. Obraste često svu livadu, pa ne da inomu bilju da raste. Na zemlji se uhvati kao neka kora ili kao rđa. Oštrim grabljama neka se pokuša takova kora ostrugati.

29. Na pašnjaku se vidi češće kužnjak (der Stechapfel, Datura Stramonium) sa cijelim cvijetom, koji je upravo kao ljevak. Biljka naraste na pol metra visoko, list ima ovelik i narovan je. Iz cvijeta se zametne kasnije plod boba. Na nj je nalik druga otrovnica, i to bunika (das Bilsenkraut, Hyosciamus niger) sa cvijetom, koji je nalik na korunov, samo što je blijedo-žut i po sebi ima ljubičaste žilice, a u sredini je tamniji. Obje biljke oštro zaudaraju i blago ih ne će ni da primiriše.

3. Niže životinje na pašnjaku i livadi.

1. Konjska muha (Hippobosca equina). Pozna se već iz daleka svojim debelim tijelom i širokom glavom i prsištem. Tijelo je pognuto, po srijedi najšire, a zatka sužena. Krila su uža nego u obične muhe i priležu k tijelu. Kad prše, ne čuje se. Dok nam na tijelo pane, pozna se po tom, što na jednom mjestu dugo ostaje. Tijelo joj je jako tvrdo.

2. Goveđi štrk (die Ochsenfliege, Hypoderma bovis). U koži govečeta opazit ćemo velike kvrge. Ako se te kvrge stisnu sa strane, kao kad se što istište, ištrknut će crv, koga narod zove „ugrk“. Najviše ima

takovih kvrga na stegnu i slabinama. Goveđega štrka, koji je razlogom tomu, veoma ćemo teško vidjeti, ali za to ćemo mnogo češće opaziti goveda, kako se štrkljaju.

Muha sama može biti velika do 15 milim. Po tijelu je gusto dlakava. Dlake su raznobojne, preko zatka i to od naprvo i ozgo je poprijeko prugasta, dvije su jače pruge. Prednji dio glave obrasao je žutom dlakom. Prsa su također blatno-žuta, a uzduž prsa su tamne pruge. Zatka je pri kraju žućkasto-crvena. Glava je i u goveđega štrka široka i sa strane ima dva velika oka.

Goveda se najjače štrkljaju u srpnju i kolovozu oko podne, kad je velika vrućina.

Goveđi štrk glasa se leteći — zuji.

Možda ćemo slučajno opaziti, gdje ugrk i sam ispane iz govečeta. Govedarice ih rado beru, a i druge ptice.

3. Ovčji štrk (Nasenbremse des Schafes, Oestrus ovis). Također muha. Duga je oko 10 milim. Boja blatno-žuta s bijelim i crnim šarama. Naći ćemo je u srpnju, kolovozu i rujnu, i to u pukotinam drveta, zida i drugim zakloništima, kuda prolaze i zadržavaju se ovce.

Ljeti, za pripeke, vide se ovce, kako se kupe u hrpu, skupe glave i skriju nosove. Vidjet ćemo, kako ovce zaruju nosove u prašinu na cesti, ili kako na polju sakriju glavu među prednje noge, pa nosnice pritisnu uza zemlju. Vidi se katkad, kako ovca kiše, maše glavom i tare nos o zemlju ili o kakvu drugu tvrdu stvar. Vidi se češće, kako joj iz nosa teče sluz. Takova ovca često pada u nesvijest, a oči joj se zacrvene i suze. Može i uginuti.

Ovakovi pojavi osobito su česti kod janjadi.

4. Goveđi obad (Rindsbremse, Tabanus bovinus).

Na pašnjaku, kad sunce pripeče, na šumskim putovima ili na putu među grmljem, čuje se velika muha,

kako jako zuji i uvijek stoji na jednom mjestu. Onda se brzo makne, te opet zvrnda dugo vremena na istom mjestu.

Boje je voštano-žute, krila sivastih. Ima je mnogo od lipnja do kolovoza. Pada na goveda i siše krv. Goveda bježe od nje u hlad.

5. Konjski želučani štrk (Magenbremse, Gastus equi).

Glava je blijede boje i obrasla finom bijelom dlakom, kao svilom, široka je i tupa. Prsa su nešto tamnija, a zatka rđasta s crnim pjegama. Krila su jasne boje i prelijevaju se na zlatno-sjajnu boju. Upoprijeko po srijedi krila jest crna pruga.

Ljeti ćemo vidjeti na paši, kako se konji uznemire, pa češu gubicom o zemlju, ili koju drugu tvrdu stvar. U proljeću ili ljeti vidi se u balezi konja crvi, dugih do 20 milim.

6. Bit će i takovih prilika, gdje će se govoriti i o pijavci konjskoj (der Pferdeegel, Haemopis vorax).

Glavno je pitanje, kako se prilijepi pijavka uz tijelo životinje, te kako probija kožu i kako se u nju cijedi krv.

Na jednom kraju tijela jest kao neka čašica ili zdjelica. Dno te zdjelice razrezano je na troje, i to od sredine prama krajevima, kao da bi se jednako razdaleko tri polumjera u krugu povukla. To su čeljusti. Te su čeljusti nazubljene kao pila i mogu se jedna prema drugoj pomicati.

Može li se pijavica otkinuti lako, kada se prihvati na tijelo?

7. Skakavac i cvrčak redoviti su stanari na pašnjaku i livadi. Obadva imaju jaku glavu, a na glavi čeljusti, koje se sa strane zatvoraju, pa usne, koje se gore i dolje zatvoraju.

Kakve noge ima skakavac? Kako se giblje? Kako se glasi cvrčak?

8. Na pašnjaku, i to osobito krševitom živi zelenbać (die grüne Eidechse, lacerta viridis). Tu ćemo životinjicu razmatrati toga radi, što je u narodu na zlu glasu.

Glava joj je plosnata i obložena kao i ostalo tijelo zeleno-plavkastim kožnatim pločicama, ozdo pak sa svjetlijim žutkasto-sivim.

Tijelo je otegnuto, valjkasto, a rep, koji se posve raspoznaje od tijela, dug je i tanak.

Noge kratke, tijelo se dotiče tla. Na nogama imaju pandžice i to na sviju pet prsta.

Jezik mogu daleko isplaziti, rašljast im je. Zubi su sitni.

Vere se po pukotinama zemlje i kamenja, po grmlju i drveću. Može se odaprijeti samo na zadnje noge, pa prednjim tijelom u zraku stoji.

Neka se motri zelenbać, kako po grmlju skače i kad miruje, kako se ne može razlikovati od zelenoga lista.

Lako će se opaziti, kako tom prilikom lovi muhe i ostale kukce, koji pršu.

9. Na ravnim pašnjacima, ako je kakva lokva (što je obično) moramo se zabaviti sa žabom, bila to kreketuša (der Wasserfrosch, rana esculenta) ili koji od mukača (Unken, bombinator).

Kreketuša je zelena s crnim pjegama, mukač ima bradavičastu kožu. Obje vrste imaju duge zadnje noge i razapetu među prstima plivaću opnu.

Glava široka i ždrijelo veoma široko. Oči su van iskočile, no uvuku ih i u glavu.

U ustima nije jakih zubi, nego oštri, sitni i natrag povrnuti.

Općenite opaske:

10. Da li na pašnjaku sve životinje skupa pasu? Na uređenu pašnjaku pase goveče i konj, a za njima ovca. Prasad se goni u močarna mjesta, gdje ruje za crvima, različnim ličinkama, lukovicama i korijenjem.

11. Ljeti ćemo vidjeti, kako goveda rado idu u vodu, pa tamo dulje stoje. Vidjet ćemo, kako se konji kupaju, i kako se krmci u blatu i vodi valjaju i ruju.

12. Čut ćemo, da je krme ili pače konj od vrućine skapao. Popitat ćemo se, je li životinja bila u hladu ili na suncu i zapamtiti, koliko je bilo vrućine.

13. Glede bolesti zadovoljit ćemo se tim, da zapamtimo, kako se pozna bolesno blašče.

Prvo je, da ne će pasti, ili ako je u staji, ne će da jede.

Drugo je, da se oči pomute i blago polijega.

Gubica se kod govečeta ugrije, a obično je hladna i vlažna.

Ako je krava na mlijeku, to se dogodi, da najednom vime otvrdne i zateče.

Sa samim bolestima, t. j., sa raspoznavanjem bolesti ne možemo se baviti u školi. Pojavi li se kakova zarazna bolest, kao kuga, ospice, slinavka, šap, sakagija itd., to će takovu bolest djeca nabrzo upoznati, a škola mora da se s tim bavi u toliko, da tumači priljepčivost.

Takove bolesti jesu:

14. Sakagija na konju. Iz nozdrva (često samo jedne) teče blatna sluz i sukrvica. Po nozdrvama, osobito na hrskavici izmed nozdrva, pokažu se prištići. Kad se ti prištići pokažu, u isto doba oteku i žlijezde u grlu, i to na istoj strani, na kojoj je i nozdrva oboljela. Oteku naime kolik orah i nešto više, i kad se dotaknemo takove otekline, to je pod rukom neravno i životinju boli.

Za sakagiju su posebni redarstveni propisi.

15. Bedrenica uništava najviše goveda.

Živinče padne, smota se na zemlju, spopadaju ga grčevi i za nekoliko časa pogine. Krv iz njeg udara. Često se zdravo živinče nađe u staji jutrom ukočeno.

Što nalaže zakon u slučaju, da živinče pane od bedrenice? — Da se duboko zakopa, i da se sve dobro očisti i desinfiscira.

Za desinfekciju služi: Karbolna voda, vapnom, u kojem ima sumporne kiseline, naliče se zidovi. Jasle, uža, kabli itd., peru se jakom lužijom i karbolovinom. Podovi, osobito nabijeni zemljom, čiste se i zalijevaju karbolovinom. Crknuta životinja ukopa se duboko u zemlju i desinfiscira se živim vapnom, ali se ne ukopa na takovu mjestu, gdje blago pase ili sijeno raste. Nastor, koji je bio pod bolesnim blagom, ne smije se bacati u gnoj.

16. Slinavka i šap jesu također bolesti, koje se kod nas često pojavljuju. Redovito je, da blago ozdravi. Brzo se širi, ako blago zdravo ide istim putem, kuda i bolesno, ili je na istom pašnjaku Šap navaljuje i na ovcu, t. j., na papke kao i kod goveda, kod kojih se često svrnu.

17. Goveđa kuga, s koje goveče redovito ugine, a i na ovce navaljuje. Počinje se često proljevom, nemirom govečeta, ili je balega zapečena. Slini sukrvicom. Koža se zacrveni, a oči zavodne, dlaka se naježi, ispod kože dignu se nabuhline.

Propisi naređuju, da se odmah sve blago poubija, gdje je samo jedno oboljelo i da iz takova sela, gdje je bolest, ništa ne smije van.

18. Na ovce (osim metilja), osobito na janjce, navaljuje često vrtoglavica. Janje vrti glavom, slabi, onesvješćuje se, vrti se u okrug i ugine.

---

19. U svoju bilježnicu neka učenici bilježe, u koje doba se ovce strižu i koliko je od prilike vagalo runo. Isto tako neka se bilježi, kad su janjci odbijeni.

20. Dalje neka se bilježi, koliko daje od prilike pojedina krava mlijeka, i neka se pazi na to, radi česa krava ustegne kadikad mlijeko, a zašto ga opet drugi put više dade.

21. Za vole i konje neka se bilježi, koliko su puta preko ljeta po cijeli dan zabavljeni bili, a koliko puta po pol dana, te koliko su dana preko ljeta badava ležali.

U ljetno doba pada i spremanje sijena.

22. Neka se složi nešto sijena još posve svježa, ali tako, da ga vjetar ne propuhava. Što ćemo opaziti za nekoliko dana, ako u takovu hrpu utisnemo ruku.

Bit će prilike vidjeti pokislo sijeno, koje izgubi svoju boju i gipkost. Pocrni, krhko je i manje ga je, jer mu se otruni mnogo lišća.

Ako se nađe pljesniva sijena, neka se primiriše i pobliže pregleda. Isto tako sijeno, koje je već potpuno počelo gnjiliti.

Jesen.

1. Pašnjak i livada.

1. Cvjeta mrazovac. Izvucimo jednu biljku s lukovicom, koja je duboko u zemlji. Rastvorimo oprezno ovoj, pa ćemo vidjeti, da cvijet dopire skroz u lukovicu, gdje se nahodi plodnica, i od te plodnice razvit će se nova lukovica i biljka. Cvijet mrazovca je ljubičast jednostavan ovoj.

2. Sjenara.

1. Kako je spremljeno sijeno? Može li ga se mnogo pokvariti?

2. Popitajmo seljaka, koliko od prilike ima sijena u jednom plastu ili stogu. Izmjerimo širinu toga stoga i njegovu visinu, pa se vježbajmo u procjenjivanju množine sijena.

3. Bilježimo cijenu sijena i slame u jesen.

Ovca, das Hausschaf, Ovis aries.

Ovcu drže na suhim mjestima. Gdje je močarnih livada, tamo joj nema opstanka. Stolisnik, kimljan ili kumin, vlasnača, pa bijela djetelina znakovi su, da je za ovcu prikladno mjesto.

Odugačka glava s tankim i nježnim gubičicama i sa osam oštrih prednjih zubića u doljnoj čeljusti pomaže joj, da može naći hrane i ondje, gdje goveče ili konj više ništa ne mogu odgristi. Gubicom ruje i snijeg, a pomaže se pri tom poslu još i prednjim nogama, raščeprkavajući snijeg, sve ako je i viši, samo ako nije smrzao. Očnih zubi nema, nego tek kutnje, i to osamnaest podijeljenih tako, da na svakoj strani i čeljusti ima po šest. Kada se istjera na pašu, pase ovca neprestano i to ljeti, dok ne ugrije, a u hladnijim godišnjim dobama neprestano, samo što oko podne legne i preživa hranu, ako je paša obilata. Pasući drži glavu neprestano sagnutu i otkida hranu. Najglavniji posao je ovo otkidanje tako, da se i ne vidi, da bi ovca što drugo i radila, nego samo otkidala hranu. Ona je odmah proždire, i s toga je nužno, da joj hrana još jednom dođe u usta, pa da je kutnjacima na novo preživa, t. j, još jednom dobro sažvače. To čini, kad je za to dosta vremena i dokolice, dakle najviše ob noć. Želudac ovce jako je velik, i to osobito burag, u koji slaže onu hranu, što je proždire cijelu. Hrana se iz buraga vraća natrag, pa onda, kada je životinja dobro sažvače, odilazi dalje u želudac, pa prolazi kapuru, knjižice i najzad sirište, gdje zaudara po siru. To je onaj dio, što se meće u mlijeko, kad se siri. Ovca se hrani travom. Trava je slaba hrana — „kao trava". Dakle te trave mora ovca mnogo da pojede, ako će da ostane živa. S toga ima velik želudac, da se može opskrbiti s mnogo hrane; pa zato potroši cio dan na sakupljanje hrane. Prema njezinoj hrani ustrojen joj je dakle i želudac (Zakon prvi.), a i zubi. Ovca se zadovolji i sa lošom pašom, jer može otkidati i ondje, gdje druge životinje ne mogu ništa više da nađu. Na jednom hektaru takove loše livade može se prehraniti po 10 ovaca. Preko zime može se također na pašu izgoniti, dok god snijeg posve ne udari. Onda joj je dosta po tri kilograma sijena, a zadovolji se slamom i brstom. Radi toga drži poljodjelac ovce u onim krajevima, gdje je radi suše trava slaba i gdje je dosta slame, pa se ne zna, kuda bi se s njom okrenulo. Naprotiv u vlažne pašnjake ne smije se ovca da goni, jer joj to škodi papcima i zdravlju, a tamo se i ometilji, pa s proljeća cijela stada skapavaju na metilju.

Vuna ovce je masna. U koži, naime odakle raste vuna, jesu žljiezdice, koje izlučuju loj. Taj je loj toga radi, da maže vunu, te se ova ne prekida i ne lomi. No u koži, i to u vimenu, jesu i nekakove žlijezde, u kojima se pravi mlijeko. Što je ovca u boljim prilikama, t. j., što ima bolju pašu, koja joj prija, te što je podneblje suše i ne sa čestim kišama, to će više vune rasti na ovci i ta vuna će biti finija. (Zakon treći.) Ima ovaca, koje već vijekove

i vijekove u takovim krajevima živu, pa se cijela pasmina jur tako razvila, da ima finu vunu. Takove se ovce onda prenose i u druge krajeve, pa ako i ne će ostati sva svojstva onakova, kao što su i u njihovoj domovini, to će se ipak kroz to vuna i u novim krajevima popraviti. Jedino, ako nije takov novi kraj nimalo pogodan za ovcu, onda će izginuti, ili će se izroditi. Gospodar, kad hoće da goji bolje ovce, mora paziti na to, da ne izabere takove, koje radi loše paše ili hladna i mokra podneblja, ne će moći u njegovu kraju da uspijevaju. Imat će samo kvara, ako na to ne pazi. Gdje je dakle podneblje mokro i jako hladno, tu će se morati držati ovce s duljom i krupnijom vunom; gdje je podneblje suše i ne previše hladno, nego jednako, tu će biti ovce s kraćom, gušćom i finijom vunom.

Ovca se janji redovito u proljeće, te sasne mater 3—4 mjeseca. Onda jagnje odbiju, pa ga hrane dobrom hranom, sijenom, kuhanom zobi i puštaju na pašu. Mlado jagnješce najlakše oboli, ako ovca mijenja hranu. Veoma lako oboli jagnje te ga je teško izliječiti, jer se ne zna što mu je. Ako jagnje polijegava, a oči mu se pomute, onda je znak, da je oboljelo.

Ovca je veoma slaba na vjetru. Ako neugodno vrijeme zateče ovce, onda bježe i nikako ih nije moguće ustaviti. Trče po cijele noći i dane, te dođu li do kakvih voda ili pećina, to se strmoglavljuju kao lude. I u vatri su vrlo nespretne.

Kakvim krajevima uklanja se dakle ovca? — Onima, na kojima rastu vrste žabnjaka (Ranunculus, Hahnenfuss), mrazovac (Zeitlose, Colchicum), šašika (Rietgras, Carex) i slično bilje. A sve te rastu u močarnim krajevima. U močarnim krajevima ima zametaka metilja i drugih nekojih otrova, koji su štetonosni po ovcu.

Ovca je dakle životinja za suhe krajeve.

Metilj, Leberegel, Distoma hepaticum.

Preko zime se često opazi, da cijelom stadu ovaca nateče vrat, pa biva sve gore, i u proljeće počnu ovce krepavati. U džigaricama (jetrima) takovih ovaca naći će se nekakovi čirovi, puni vrijeda, a često i crvići dugi do tri centimetra, a nalik na listiće. To je metilj. On se zavuče u crnu džigericu, iz koje izilazi žuč, pa se tamo hrani životinjskom krvi, a osim toga uzrokuje, da se u crnoj džigerici prave oni čirovi, pa ne može krv kroz crnu džigericu da prolazi. I tako je mali crv razlog, da kadikad na stotine ovaca ugine.

Pitanje je, kako dođe onaj crv u džigericu. Crv snese mnogo jaja u džigerici, jer i on se brine, kao i svaka druga životinja, da ne ugine rod. (Zakon peti.) Ova se jaja sliju skupa sa žuči u žučni mjehur (koji su djeca vidjela). Iz žučnoga mjehura vode cjevčice u tanko crijevo i skupa sa žuči saljevaju se jajašca u tanko crijevo ovce, pa idu dalje kroz crijeva i ispanu skupa sa brabronjcima. Ako ovakova jaja panu u vodu, onda će se izleći (pojesti će ih puži, iz puža će izaći cerkarije, koje se uhvate na travu, i s tom travom dolaze u ovcu), te poslije štokakvih promjena uhvate se na travu. Ako ovu travu skupa sa zametkom crvića pojede ovca, onda će iz želuca njezina doprijeti crv u crnu džigericu i poslije šest sedmica, kako se ovca takovom travom otrovala, opazi se bolest. U proljeće, kada izilaze ovce van, onda i mnoga jaja iz metiljavih ovaca izilaze. Koja jaja dopru na vlažna mjesta,

a to je najlakše na vlažnim pašnjacima i livadama, ta će se izleći. Preko ljeta mogu se zadržati, pa se u jesen, kad opet ovce idu na ovakove livade i pašnjake, uvuku skupa s travom u ovce, te ih otruju. Za šest sedmica, dakle u zimi, počne ovca bortati, dok je bolest ne svlada. Metilj je dakle životinja, koja živi na račun ovce. (Zakon drugi.)

Čovjek držeći mnogo ovaca u hrpi razlogom je, da se i metilj jako širi, jer tjera ovce po vlažnim mjestima. Radi toga mora paziti, da ne goni ovce na vlažna mjesta.

Osim ove životinje, koja živi u džigerici ovce, ima i takovih, koje žive u moždanima. Ovca katkad povrtoglavi, pa ako se zakolje, naći će se u moždanima nekakvi čudni vodeni mjehuri. Takova glava često se daje paščetu, a to je upravo zlo. Pašče pojede i one moždane, pa se u njemu životinjice dalje razviju izađu iz njega, i opet mogu dospjeti u druge ovce. Kad one glave ne bi bili dali psu, to se iz onih mjehura ne bi mogle nove životinjice izleći. Čudno je to, da iz ovčjih moždana u pasji želudac, a iz ovoga opet u ovčje moždane mora da dospije životinjica, ako hoće, da se uzdrži. Kano da već od početka svijeta ovca i pas skupa živu i pas ovčje glave da jede.

Krava, das zahme Rind, Bos taurus.

Koliko se male dječice prehrani slatkim kravljim mlijekom. To je najznatnija i najbolja ljudska hrana, pa bi čovjek mogao od sama mlijeka dugo da živi isto onako, kao što mala djeca. No sve krave nijesu jednake na mlijeku. Jedne ga daju više, a druge manje, od nekojih je mlijeko bolje, a od drugih gore. Po tom su jedne krave

dobre na mlijeku, a druge su loše na mlijeku. Dobre krave također se na vanjski pogled poznadu. Rogovi su tanki, glatki i fini, rebra svinuta i nadaleko. Koža je meka, dade se lako pomicati, nabrana je i dlaka je meka i sjaji se, kano da je namazana. Preko trbuha se vide debele žile, koje se prama vimenu pružaju. Vime je oveliko i prije mužnje tvrdo kao napuhnut mjehur, a poslije mužnje se splasne. Vimište otraga u takove je krave veliko. Dobra krava mljekarica nije nikada debela, najviše da se prvo teobe malo udeblja. No i takova krava ne daje uvijek mlijeka jednako. Pošto se otelila, daje ga najviše, pa sve manje i manje, jer telešce treba sve manje mlijeka, budući da dobiva zube, pa se počinje za vremena i drugom hranom hraniti. — Koliko će biti mlijeka ravna se i po tom, kako se krava hrani, kakova je hrana, i da li je kravi toplo ili studeno.

Ako krava boravi u studeni, koža će joj otvrdnuti i udebljati, a dlaka ogrubi i ne sjaji se. Krava ustegne mlijeko toga radi, što joj je studeno, pa se hrana troši na njezinu vlastitu toplinu. Zna se posve dobro, da najbolja krava ustegne mlijeko, ako nekoliko dana udari studen, ili je blago preko zime u hladnoj staji. Ni sve hrane nijesu jednake. Hrana je ili svježa ili suha. Suha se daje više preko zime, i to sijeno, slama, pa ponešto zobi ili što slična; ljeti krava pase, ili joj se daje pokošena trava, list od repe, korun itd. Sva ta hrana nije osobito hranljiva, te s toga ima krava velik želudac, i to je najveći prvi dio njegov, koji se zove burag. Na paši, koja nije osobito dobra, mora po cio dan pasti, t. j., odgrizati neprestano travu i neprožvakanu je gutati, samo da napuni burag. Tek u veče, kad se smiri, počne joj se hrana povraćati u usta i krava je preživa. Kada krava ne bi imala hrane, to bi najprvo ustegla mlijekom, onda bi počela mršaviti i

sva izmršavila, a napokon bi skončala. Ipak bi mogla živjeti bez hrane kojih deset dana, a u tom bi vremenu sasvim izmršavila.

Kad krava daje mlijeka, mora dobivati barem četrdeseti dio od svoje vlastite težine, suhe, i to dobre hrane. Dakle kad bi krava vagala 200 klg., onda treba da dobiva pet kilograma potpuno dobra sijena. Ako je sijeno lošije, ili je hrana friška, onda mora dakako mnogo više da dobiva, t. j. toliko, koliko je ta hrana vrijedna prema onom potpuno dobrom, suhom sijenu. Svježa trava (recimo jedan kilogram) nije nikada vrijedna jednog kilograma sijena, jer je u travi mnogo vode. Ali je i to znatno, da se kravi najednako daje hrana. Ne bi bilo dobro davati joj jedan dan mnogo dobre hrane, a drugi dan opet loše hrane. Onaj dan, kad se krava lošo hrani, ona zagladni, pa drugi dan, kad se dobro hrani, ne okreće to u mlijeko, nego nadoknađuje, što je jučer izmršavila. Isto tako nije dobro, da se mijenja način hranjenja. Daje li se samo sijeno, to će krava davati manje mlijeka, ali će mlijeko biti gusto. Naprotiv daje li se repa, ili druga kakva hrana, bit će mlijeka više, ali će biti slabije. Za tele, ako sasne, ovakove su promjene jako opasne, jer onda i tele dobiva nejednaku hranu, pa mu se zapale crijeva i posve lako ugine. Najbolje je davati nešto dobra sijena, pa kravlje repe pomiješane s nešto sasječene slame.

Ali nije dosta, da se krava hrani i poji, nego je nužno, da ima i čista zraka. Ako je krava u zadušljivim stajama, nikad ne će davati mlijeka onoliko, koliko bi inače mogla. Pa se također vidi da krava, koja ima široka i duga prsa, uvijek više mlijeka daje, nego li krava sa uskim i kratkim prsima. Prsa su to dulja, što jedno rebro od drugoga dalje stoji, a to su šira, što su se rebra jače savila. To je sve toga radi, što krava ima veća pluća,

pa može više zraka u se primiti, a zrak joj je neka vrsta hrane isto onako, kao što i druga hrana. I zrak je nuždan za pravljenje mlijeka.

Krava ima boljih i lošijih. One krave, koje su potekle iz krajeva, gdje su uvjeti njihovu opstanku povoljni, mnogo su bolje nego krave, gdje ti uvjeti nijesu povoljni. Krava naime ima ta svojstva, da daje mlijeko, pa se ta svojstva mogu sve bolje usavršavati. (Zakon drugi.). No još se mora na to paziti, da se i tele dobro hrani. — Dok krava nosi tele (255 dana), dotle se tijelo njezino slabo razvija. To se najbolje vidi na rogovima, koji rastu i dok krava nosi, ali su tanji, jer krava hrani i tele, pa ne dospijeva, da samu sebe toliko hrani. Po tom se i računa, koliko je krava stara, naime po kolutićima. Prvih osam sedmica može tele samo sasnuti, jer u to doba nema dosta zubi. S osmom sedmicom počne pomalo gristi, i to dobro izabrano sijeno. Kad je osam mjeseci sasnulo, ima već toliko zubi, da mu ne treba dojenja, nego se odbije i hrani dobrom hranom. Jedino se ne smije previše hraniti, jer se predebeli, pa nije kasnije za mlijeko. Često se ne pusti tele nimalo da sasne, nego se napaja mlijekom; ali onda se mora paziti, da mlijeko bude toplo $37\frac{1}{2}$ °C, kao što je i ono, što ga tele siše iz krave. Hraneći tako tele vidjelo se, da 10 klg. mlijeka daje 1 klg. težine u teletu. Po tom, ako će se tele hraniti samo za prodaju na mesnicu, mora se računati, bi li bilo bolje, da se prodaje mlijeko, ili da se čeka, dok tele bude teže.

Krava razvija svoju snagu, t. j., daje što više i što boljega mlijeka, ako je od dobroga roda. Kod nas se uvodi mnogo meltalska pasmina, t. j. onakovo blago, koje je crveno, pa preko leđa, trbuha i repa bijelo, a rogove ima zavinute, žute sa tamnim šiljcima; kožu glatku, meku, tanku, koja se pomiče. Hrane ne izbira. Krava dade sedam

do osam puta više mlijeka preko godine, nego je sama teška, a mlijeko je dobro.

Krava daje to više mlijeka, što se prikladnije hrani. Ne smije se ni previše hrane davati, jer i to bi bilo badava. Ako ima dobre paše, najbolje je tjerati na pašu, jer blago ostaje zdravo. Preko zime je najbolje sijeno, pa onda djetelina. Ali je dobro da se preko ljeta daje štogod suha, n. p. slame, ako je paša inače dobra: a zimi štogod svježega, kao n. p. repe.

Krava daje to više mlijeka, što jezrak čišći i topliji. Prevelika toplina dakako škodi, i to ako prevagne 20°C.

Konj, das Pferd, equs caballus. — Vô, das zahme Rind, Bos taurus.

Čovjek se mora čuditi, kako konj i vô mogu vući teške terete. Konj može nositi onoliko, koliko je i sam težak. Kada oru konj i vô, onda više vuku, nego kad se pod najteža kola upregnu. Čovjek ne može pluga da vuče ni onda, kad je izvan zemlje, a kamo li, kad je u zemlji. Još je čudnije, koliko konj može preletjeti pod kolima. Čovjek može letjeti dvije ili tri minute bez ikakva tereta, a onda se odmah zapuše, a konj trči pod kolima dva i tri sata, onda otpočine, nahrani se i napoji, pa opet na novo leti.

Mora dakle da su na neki posebni način ustrojeni konj i vô, kad imaju toliko snage. Te ustroje valja promotriti.

Noge, na kojima te životinje hode, najznatniji su ustroji. Sastoje se od kosti i mesa, koje se zovu mišice. Kosti drže tijelo uzgora, jer su čvrste. i kad se konj ili vô odapiru, one podnose teret. To je tako, kao kada

se čovjek oštapa. Ako je štap jak, onda se može na nj obočiti svom snagom, a štap se ne će uvinuti, niti će se prebiti. Kada konj vuče, opire se jako o zadnje noge, ali one se ne uviju, niti se prebiju. U konja i vola kosti su dakle čvrste tako, da se mogu bez straha što jače na njih uprijeti. One im pomažu, da mogu nositi ne samo svoje vlastito tijelo, nego i velike terete. (Zakon prvi.). Ako konj i vô živu u prirodi, na slobodi, onda ne moraju vući tereta. Po svoj prilici, da im u tom događaju ne 'bi kosti tako čvrste bile.

Kada bi noge ovih životinja bile od jedne kosti (kao štap), one bi nespretno išle, jer bi im noga zapinjala, kad bi ih prenosile naprijed. A malo bi takova noga i koristila životinji Ako bi noga naprijed stojala, pa bi se životinja o nju opirala, onda bi noga zadrla u blato; ako bi noga stojala otraga, onda bi se životinja o nju opirala, i najviše da ne bi tijelu dala natrag, ali ga ne bi naprijed turala. Noga je za to sastavljena od više kosti, a između njih je zglob kao i kod nas u kuku, koljenu, ramenu i laktu. Kad zadnju nogu baca naprijed, okreće se noga u kuku i primakne se trbuhu. Noga se svije i još na nekojim mjestima, što natrag, što naprijed. Isto je tako i sa prednjom nogom. Ona kost od pleći pruži se, a na dva mjesta svije se noga unutra, kao što se ruka može dolje saviti u korijenu i prstima, pa se sasvim uvije. Kad se noga tako savije, neka se samo počne opet pružati, tijelo mora naprijed. Same od sebe ne bi se kosti mogle pružiti. Zato pružanje nužne su mišice tako, kao što su i za stiskanje nužne mišice. Mišice su jaki konopci, koji idu od jedne kosti do druge, i to su uvijek po dvije mišice. Jedne su s nutarnje strane zgloba, pa kad se ta mišica stisne, privije kost bliže kosti, i kost se u zglobu okreće.

S vanjske strane preko zgloba ide opet konopac. I taj se može stiskati, te kraći postati. Kad se kosti u zglobu pregibaju, onda se onaj konopac s vanjske strane zgloba otegne, a kada se kosti moraju pružiti, onda ova vanjska mišica biva kraća, a ona iznutra popušta. Kada konj stoji, drži redovito jednu zadnju nogu naprijed i savijenu, ponajviše desnu. Ako će poći, rade mišice, koje nogu u kuku ispravljaju (a to su one, što idu od krstova). I drugi se zglobovi ispravljaju i time potisnu sve truplo naprijed. Prednja protivna noga ide naprijed, da dočeka tijelo, jer bi posrnulo. U to baci konj lijevu zadnju nogu naprijed, pa ispravljajući nju potiskuje naprijed tijelo i dočeka ga na desnu prednju nogu. I tako to ide dalje. Ako je konj pod kolima upregnut, onda ga ham (ajam) tišti, pa ne samo da zadnjim nogama mora turati svoje vlastito tijelo, nego i teret, koji visi na hamu. Konj dakle radi (a tako i vô) sa zadnjim nogama, a prednjima se samo dočekuje, da ne posrne i da ne pane na nos. Prema tomu mora konj, osobito na zadnjim nogama, imati jake mišice, koje se mogu jako stiskati i rastezati, a tako i vô. — Na nogama ima konj kopita, a vô papke, da ne nažuljaju nogu obočajući se o tvrdu zemlju i kamen. A radi toga se još i potkivaju. Noga konja i vola tako je ustrojena, da se može jako upirati i to svojstvo može se u dobrim prilikama usavršiti. (Zakon prvi i treći.).

Što jače kosti i mišice ima konj ili vô, to će više snage imati. Što su u konja dulje noge i mišice, to će dulje korake moći praviti i brže odmicati.

Još moraju i prsa jaka biti, ako će jak i trajan da bude dušak. Prsa su to jača, što su naprvo pod vratom šira, što su rebra savijenija i jedno od drugoga dalje tako, da je konj dug, ali tako, da su mu slabine kratke. To znadu ljudi dobro, pa kad uzimlju konje, pipaju kod boka, da

vide, je li bok daleko od zadnjega rebra. Što su dakle prsa prostranija, to su i pluća veća, pa se konj ne zapuše lako. Vô ima kraća i uža prsa, po tom manja pluća (trbuh je veći), te za to ne može bježati kao konj. Pluća su dakle tako uređena, da se konj pri trci lako ne zaduše i da ne izgubi snage.

Naposljetku je i hrana od velike znatnosti. Teški konj, koji radi, pojede na dan oko 10 klg. zobi i nešto manje sijena i slame. Što dulje i teže konj radi, to se više ugrijava i znoji, a to je znak, da to brže i više troši svoju snagu. Ta snaga se mora u istoj mjeri nadomještati hranom, jer inače ne će konj moći raditi. Za vola nije nužno toliko hrane, zobi mu redovito i ne daju, nego više slame i sijena. Ali njegov posao i ne vrijedi toliko, koliko konjski. Konj ima dobre i potpune zube, koji žvaču hranu, pa ako je hrana dobra, nabrzo će se u konjskom želucu (koji brzo radi) prokuhati, i dati konju snagu. Ali konj nema onako velikoga želuca kao vô, niti preživa. Radi toga mora hrana biti bolja, da i ona, što je može u se primiti, daje više snage, nego volovska, ako je i više pojede. Kad bi konj imao velik želudac kao vô, to bi mu kod trke smetalo. Po tom se vidi, da vô nije za trku, pa oni bezdušnjaci, koji tjeraju vola, da pod jarmom trči, jako griješe. Ne samo da mu veliki trbuh smeta kod trčanja, nego njegova slaba hrana polagano prokuhava u želucu, pa ne može da nasmaže onoliko hrane, koliko je nužno za naglo gibanje, a i pluća su mu za trku malena. Ustrojstvo želuca i vrsta hrane, koja to ustrojstvo zahtijeva, u potpunom su skladu s ustrojstvom ostaloga tijela. (Zakon četvrti.).

Divljih konja ima još u nekim ravnim krajevima Rusije, pa u južnoj Americi. Katkad ih ima na hiljade

skupa, pa nanose silnu štetu, jer popasu livade i odvode sobom pitome konje. Pitomi konji naime, kad vide tu divlju četu, zablenu se, a oni divljaci upravo ih mame k sebi, i ako je konj došao među njih, više se ne vraća. Takovih divljih četa ima katkad toliko, da naslažu balege cijelo brdo. (Jedan od njih pomiriše balegu, pa se prazni na istom mjestu, gdje je prvi, i tako svi). I onaj divlji konj bijesno trči, ili bježeći pred neprijateljem, ili tražeći hranu. Ako se poplaši, srće u bezdan tako, da na hiljade takovih životinja upravo na taj način ugine, što kad jednom u strahu i bijesno polete, ne vide zapreke ni pogibli, nego bijesno srću u najdublje ponore. I na žeđi su slabi. Ako su žedni, a vode nema u blizini, onda šireći nozdrve lete na onaj kraj, gdje se nadaju, da će biti vode, pa ginu, ako je ne nađu. Ona vrućina, što trkom nastaje po cijelom tijelu, pali ih, a nema vode u njima, da u obliku pare i znoja izilazi, pa tim da odnosi jedan dio te topline.

Isto tako ima i divljih goveda u Americi. Njihova množina je ogromna. Ljudi ih tuku i iskuhavaju iz njih takozvane ekstrakte. No ima i takovih krajeva na svijetu, u kojima vola slave kao boga i sve mu se klanja; a staromu i bolesnomu blagu prave utočišta i bolnice, te jedu samo takovo blago, koje samo od sebe ugine. Neki narod, koji se zove Sudanci, tako štuje vola, da se njihov čovjek ćuti najviše poštivanim, kad mu se reče, da je vô.

Tako štuju ljudi vola ondje, gdje još nijesu zaboravili, da se on prvi privio i upitomio uz čovjeka, te mu počeo pomagati oko obrađivanja zemlje, njegove hraniteljice.

Krvopije.

Komarac (Stechmücke, Culex pipiens). Jedva ga je što i vidjeti, kako je sitan. Velik je 4·5 mm., a noge i sve tijelo tako tanko, da se sve razdrobi, dok se rukom dotakne. No i tako te sitne životinjice može se natrpati gdjegod na obali nekoliko metara visoko. Ženka snese po 300 jaja u vodu i tamo se izlegu ličinke. Za četiri nedjelje izađe 300 mladih, pa ih većina na novo nese jaja i to opet svaka po 300. Nije dakle čudo, što ih se toliko može naleći. Čudnije je to, da samo ženke, koje nose jaja, piju našu i životinjsku krv. Od doljne usne napravila se cijev, a kroz tu cijev vire čeljusti kao klještašca, kojima komarac kožu probija, a onda cijevlju krv pije. (Zakon prvi.).

Svojim životomu nalikuje na nj goveđi obad (die Rindsbremse, Tabanus bovinus) s velikom glavom, koja ima na jakoj doljnoj čeljusti čekinje. Te čekinje ubode ženka u goveče, pa siše krv.

Goveđi štrk (die Ochsenfliege, Hypoderma bovis) također je goveđa nevolja. To je crna muha s crvenkastim nogama. Ona snese na dlaku jaja i kada se ličinka izleže, prva joj je briga, kako će probiti kožu i uvući se unutra. Tu narastu one velike kvrge, kojih ima osobito po bedrima i leđima goveda. Kad je već ličinka odrasla, izvali se, pane u zemlju i tamo se u nešto zavije i smiri, te za neko vrijeme — ako je nije govedarka našla — izađe novi obad. Govedarke i još neke ptice oblijeću oko blaga, da pohvataju ove krvopije, a dobro je, da i čovjek često put očisti četkom dlaku, te tako sastruže leglo štokakve gamadi. Tako isto i na konju ostavlja konjska muha (Gastrus equi) svoja jaja. Konj ližući se sliže i ova jaja, pa tako dospiju u želudac konja i tamo živu u gnoju, koji se

tići u onoj rani, što ga životinja u želucu načini. Za deset mjeseci izađe iz želuca (to je u svibnju, lipnju ili srpnju), pa se zakopa u zemlju, odakle nabrzo izađe nova muha.

Prase, das gezähmte Schwein, Sus scrofa domestica.

Svaku od domaćih životinja pripitomio je čovjek radi nekog osobitoga svojstva tjelesnog, pa tako i prase. To je osobito debljanje. (Zakon drugi.). Prase — ako je mršavo — nema pod kožom nikakove slanine, kao ni ostale životinje. No ako se išto bolje hrani, počne kupiti slaninu i to upravo pod kožom, pa se može jako udebljati. To njegovo svojstvo kod nekojih je životinja mnogo veće, nego kod drugih. Ako je prase okratko, rebra zbijena, glava kratka i široka, onda je to znak, da bi se moglo dobro udebeliti. Naprotiv dugo prase, s rijetkim rebrima i dugom uskom glavom, ne deblja se dobro, nego trči dobro i dere se u kocu, kano da ga čovjek radi trke ili muzike hrani. To je isto kao i kod blaga. Što su prsa dulja, t. j., pluća veća, to više zraka može ući u prsa, pa to više snage može razviti životinja. A dok se snaga razvija, o debljanju ne može biti razgovora. S toga se i goveda, koja su kraća, mnogo bolje debljaju, nego duga goveda, a s toga je prase razmjerno najkraća i najzbijenija životinja. Prase, koje je kolik janje dugo, važe nekoliko puta više nego toliko janje. Prase ima to svojstvo, da se deblja, i to svojstvo može da bude u zgodi sve veće i veće, dok god to mogu ostali ustroji podnijeti. (Zakon treći.). Tako se prase može udebljati, da jedva samo svoj teret nosi, a ždere tako, da sustaje jedući, pa legne i još ždere.

Ne samo da dobra hrana deblja prase, nego i čistoća kože. Konja u opće svatko češlja i kožu mu čisti, goveče također gdjetko čisto drži, ali kod nas se malo tko brine za čistoću praseta, kano da njemu čistoća nije nužna, a u istinu je njegova koža isto onakova kao i koža svakog drugoga živinčeta. Koža ima na sebi mnogo rupica, kroz koje probijaju dlake, znoj i loj. Te rupice mogu se lako vidjeti, kada se krmeća ili volovska koža namoči. Znoj, već se jednom zgodom reklo, rashlađuje životinju, kad se ona poslom ugrije. No znoj nije čista voda, o čem se može čovjek uvjeriti, ako lizne malo svoga znoja. Znoj je slan. Znoja to više izađe iz životinje, što se životinja više muči i što je življa, t. j.. što više hrane troši. Bit će dakle, da upravo to trošenje hrane uzrokuje znoj. Istrošena hrana mora izilaziti na polje, ako se hoće, da nova hrana dolazi na njezino mjesto. A ako su one rupice zatvorene, onda ne može znoj van, po tom ne može ni nova dobra hrana onamo, kamo bi morala. Toga radi životinje se čiste, da one rupice budu otvorene, pa da iz životinje može tim rupicama izlaziti ono, što ona više ne treba. Dakle se i prase mora čistiti. Jedan je gospodar jedno prase čistio, drugo nije, a oba je jednako hranio. Za mjesec dana vagalo je ono čisto prase 14 klg. više, nego ono nečisto.

Gospodar mora podizati svojstva domaćih životinja, koja mu koriste, a moći će ih podizati, ako bude znao, što treba životinji, i ako pozna narav životinjsku. (Zakon sedmi.). Tako mora i prase čistiti, da otvori rupice na koži, pa da može znoj, t. j. ono, što životinja više ne treba, izilaziti, a mjesto znoja da može nova hrana ulaziti.

Staja i dvorište.

Za domaće životinje mora čovjek spremiti stan. Taj stan mora zimi biti prikladan tako, da životinjama ne škodi studen, nečist zrak i oborine s neba. Često se čuje od ljudi, da kako se god nitko ne brine za divlje životinje, da se isto tako ne treba ni za domaće životinje brinuti, ili barem ne previše. Ali to nije tako. Domaće životinje služe po cijeli dan čovjeku, pa nemaju vremena, da se za svoj stan brinu. Kod domaćih životinja sva snaga ide u korist čovjeku, pa oslabi tijelo i ne može podnositi nepogoda. Kravi oslabi koža i dlaka dajući čovjeku mlijeko. Konj i vô jako se ugrijavaju radeći, pa im lako svaki propuh i studen naškodi, jer su vrući. Oko ovce se gleda, da na njoj raste što finija vuna, koja ne služi toliko njoj, koliko čovjeku. Kad je tako, onda mora čovjek da čuva svoje životinje, ako hoće, da mu ne nastradaju. No još je nešto. Čovjek bi htio da i od pojedine životinje vuče što veću i bolju korist. I to je moguće samo onda, ako ona dobro stanuje. Jer ako krava zebe, ne će davati mlijeka; ako ovca kisne, ogrubit će joj vuna; ako se konj rashladi, ukočit će mu se u čičku suha žila i ošepat će. Tako ne će biti od tih životinja koristi. — Dok je životinja mlada, mora se dobro nastavati, da se što krepče i brže razvije. Ako se sada prepusti sama sebi, i ne bude imala reda, to će uginuti od zla.

Staja mora biti zimi topla, a ljeti hladna. Najbolje je, kad je u njoj oko 12°C. Da bude takova, mora biti sagrađena od drveta, pa dobro nabačena, od kamena ili opeke uzidana. Zlo je, ako je staja od brvana, pa brvna nijesu zamazana. Ako je staja od kamena, pa je tako uređena, da blago mora tik do zida stajati, onda se mora obložiti drvetom ili slamom, jer drukčije blašče neprestano na

onu stranu zida zebe, pa može da oboli. Kroz kamen probija uvijek vanjska studen, kroz drvo ne probija, jer drvo ne daje ni toplini ni studeni na se, a tako ni slama. Isto je tako zlo, ako zimi nastaje promaja (a nastat će uvijek, kad se otvore vrata i prozori), koja stalno preko blaščeta prelazi, pa mu samo jedan dio tijela rashlađuje.

Bolje bi bilo životinji, da sva zebe, jer bi onda krv u njoj tako išla, da bi je obranila od studeni, nego kad samo mali komadić stalno zebe. Životinja to i ne opaža, krv ide na druge krajeve, pa tako onaj dio prozebe i nastane bol. Bolje je dakle, da na jednoj strani i nema prozora, nego da su tako namješteni, kako će neprestano hladan vjetar preko blaga puhati. Dakako da staja mora biti takova, kako će se zrak moći mijenjati, jer zrak, u kom životinje živu, mora biti čist. No kako su životinje veći dio dana ljeti vani, a zimi se zrak u kratko vrijeme izmiješa, pa i sam lako put nađe, to se ne trebamo mnogo oko toga brinuti. Znatnije je, da bude loga blagu čista, radi česa se staja ili redovno čisti ili redovno nastire.

Blago boravi na dvorištu zimi preko dana, kad je toplije, da se prođe, dok se staja prozrači i očisti. Ljeti se zaklanja u dvorištu od podnevne vrućine, a i noćiva. Na dvorištu mora biti hlada, da se zakloni blago od vrućine i da ga sjena čuva od štokakvih krvopija. One krvopije naime, ne progone blaga u sjeni, nego samo na suncu. — Svojim razborom traži čovjek neprestano, kako će najbolje i najlakše proskrbiti svomu blagu dobro stanje, pa da ono svoje vlastite sile ne troši na svoj uzdržitak, nego na korist čovjeku. Sada već pazi čovjek jako mnogo i na pod. Tvrd pod ne valja, jer ubi noge blagu. U blatu se opet blago ne smije valjati. Da se prave kakovi umjetni podovi, zato svaki nema dosta novca, jer takov pod više stoji nego obična staja. Tu dakle nije druge, nego dobro nastirati i

ostavljati pod blagom za neko vrijeme gnoj, koji onda upija osoku.

Pašnjak.

Kada se govori o pašnjaku, najznatnije je pitanje, da li jedna životinja smeta drugoj na paši. To se odmah vidi iz načina paše. Goveče se malo ili ništa ne pomaže usnama, nego one mu još smetaju pri paši, jer su jako debele. Isto su tako i čeljusti široke, te zubi doljne čeljusti pritištu na žuljevitu gornju čeljust. Konj ima šiljatiju glavu. Čeljustima se služi pipajući i svaku najmanju travku. Usne su meke i ne smetaju ni malo zubima, koji su u gornjoj i doljnoj čeljusti, te mogu da otkinu svaku i najmanju travku. Naposljetku dođe ovca, koja čupa iz zemlje. Gdje već ne može goveče ni konj ništa da otkinu, tu još ovca može sasvim dobro da se napase. Gdje je čovjek svojim gospodarstvom izmiješao red u prirodi, te dognao na jedan pašnjak sve tri vrste blaga, tu mora i paziti, da ne bi jedna životinja radi druge štetovala. Drugačije je to bilo, dok je blago bilo samo sebi prepušteno. Goveče je izabiralo sebi močarne krajeve, gdje je bila trava gusta i visoka. Konj se skitao po prostranim ravnicama, a ovca se bila povukla na strmine. Svakomu je izabrani kraj bio upravo prema naravi tako, da je svaka životinja našla zajednicu, u kojoj može opstati. Kad se čovjek počeo baviti domaćom životinjom, onda se dakako on ravnao po životinji. Onaj, koji je htio imati ovaca, popeo se za njima na strmine. Tamo je uhvatio koju staru ovcu s janjetom i tako počeo svoje ovčarstvo. Drugi je isto tako u močarnim krajevima učinio s govečetom, a treći s konjem na pustim i prostranim travnjacima; a s prasetom u žirovini,

pa u vlažnim krajevima, gdje je bilo zgode za rovanje. Tako je to i nadalje dugo vremena bilo, dok je god čovjek ostao nomad, t. j., dok je živio samo od svojih stada. Nije on stadima zapovijedao, nego stada njemu. A lako mu je bilo ići za stadima, jer nije bilo obrađenih polja, niti zabranjenih livada, koje bi smetale paškulu. Kad se čovjek privikao obrađivati polja, ote poljodjelac čobaninu jedan dio zemljišta, pa mu je otimao sve više i više. Sad ima takovih krajeva, gdje nema ni komadića zemlje za slobodnu pašu, nego sve je livada, oranica ili šumska branjevina, u kojoj se ne smije pasti. Jedino oni krajevi, koji su daleko od ljudskoga stana, a morali bi se gnojiti, ili posve plitka zemljišta, upotrebljavaju se kao pašnjaci. A bit će to s toga razloga valjda, što se bolje isplati čovjeku, kad zemljište na drugi način upotrebi, nego da na njemu pase blago. Dok nije naroda mnogo, pa nema tko da radi, onda je nužda držati blago i pasti ga, jer zemljište nema tko da obrađuje; ali ako je radnika mnogo, onda je opet nužda obrađivati sva zemljišta, koja su za to prikladna, samo za to, da se iz zemlje izbije što više hrane i da radnici imaju posla. (Zakon sedmi.).

Prvo, dok je pašnjaka bilo u izobilju, mogao je čovjek goniti blago s jednoga na drugi, pa se nije brinuo, koliko je paše i koliko će trajati, nego je tjerao na drugo mjesto, kad bi je na jednom nestalo. Sada je to posve drukčije. Jedno stado mora ostajati cijelo ljeto u jednom te istom kraju, i to na lošijoj zemlji, koja nije već za drugo. Radi toga se nastoji popraviti pašnjak tim, što se zasijava, što se krči, ako je nužda od trnja, što se pazi, da blago ide na pašnjak onim redom, kojim jedno drugomu ne škodi,

i što se nastoji, da se osuše lokve i gnjila voda. Pašnjaci se u gdjekojim krajevima dapače preoravaju. Sve se to dakle tako uređuje, da se i ta loša zemlja što bolje upotrebi. (Zakon sedmi.).

Ljutica, die Otter, Vipera.

Najnemiliji stvor je zmija. Ima i drugih životinja, kojih se boji čovjek i mnoge živine, ali zmije se upravo plaši i ona mu je ogavna. Ako vuk ili lisica navali na zeca, on se uzda, da će možda kako god izmaknuti ili uteći. Od grabežljivih ptica životinje se brane, gledaju da im uteku. U opće svaka životinja ima svoga neprijatelja, ali ga vidi bar nekoliko časa prvo, nego mu u pandže upane, pa se s njim onda bori, i ako je slabija, podlegne i gine. Sa zmijom je to posve drugačije. Tek kada je ujela, opazi je žrtva, i onda je borba i obrana suvišna. Njezinu otrovu podlegne i najjača životinja, a proti njoj sve su gotovo bez obrane, samo kada ona dobru zgodu uhvati. U plosnatoj glavi, koja je trouglata i šira od vrata, jesu zubi, kojima zadaje smrtonosne rane. Takovih zuba ima po dva, šuplji su i kada zmija zine, strše iz gornje čeljusti. Na nepcu uz te zubiće jest spremica, u kojoj je spremljen otrov. Kad zmija zabode te zubiće u tijelo koje životinje, pritisnu u isto doba zubići na onu spremicu i kroz šuplje zube poteče otrov, pa odmah može u ranu. Ako je taj otrov dopr'o do krvi, onda se krv pokvari, počne pravo reći vodniti i životinja ugine. Taj otrov jest oružje, kojim ljutica stječe svoju hranu i brani se od svojih neprijatelja. Svojim ustrojstvom određena je zmija, da se povlači po zemlji i provlači kroz rupe. Ona nema nogu, nego ima mnogo rebara, a njih može po malo naprijed i

natrag pomicati. Tako se obača o rebra i puže naprijed. Na taj se način provlači ljutica kroz rupe, pukotine, a može i plivati. Da se životinja ne miče i ne kliže na jednom mjestu, ima po trbuhu hrapave ljuske, koje se zakvače o zemlju, pa se onda životinja može svom snagom da otisne. — Hrana su zmiji sve životinje, koje može cijele proždrijeti. Ali ne će nikada životinja, koje su prvo uginule, nego samo one, što ih sama utamani. Zato i mogu zmije veoma jako otvoriti usta tako, da miša, žabu i oveću ribu proždru. Miši, krtice, voluharice, ptičja jaja, do kojih zmija može doprijeti, sve su to plijen te nemani. Što je dakle jastrijeb u zraku, to je zmija u zakucima i pod zemljom, jest ona sila, koja sve uništava, do česa dopre. Pa budući da do onoga zmija najviše može doprijeti, što se najjače naleže, to je zmija ona nemila sila, koja u skrovitim mjestima zemlje drži ravnovjesje među različnim životinjama, te ako se jedne životinje toliko naleže, da bi mogla zatrti ostale životinje, koje joj služe za hranu, ili bilje, kojim se hrani, onda zmija uništava što je prekobrojno. Njezin otrov brani je i proti većim životinjama, pa katkad zahvati i koju domaću životinju, a i čovjeka. No iste te životinje i čovjek jesu zakleti neprijatelji zmija. Mačka, lisica, lasica, tvorić, jež, prase, jastrijeb, gavran ubijaju ljuticu gdje samo mogu, pa tako prepre-čuju, da se opet ta šivotinja ne raširi više, nego li je po ravnotežu u prirodi nužno. Kad bi naime bilo zmija previše, ne samo da bi zatrle svoju vlastitu hranu, nego bi zatrle i ostale životinje.

U proljeće se najlakše opazi zmija, kako liska svojim rašljastim jezikom. Često se misli, da zmija tim jezikom ujeda, ali to nije, nego ona njime pipa. Kad zmiji jezik odrežu, onda je kao bez očiju. Njoj jezik i pipanje više treba nego same oči, jer ljutica je za pravo noćna

životinja, ali ob dan je troma i kano da pravo ne vidi. U proljeće pak izilazi na sunčana mjesta, da se zgrije. Ona je preko zime spavala zimski san (i to ponajviše više njih skupa), pa se u proljeću sunča i što sunce bolje pripiče, to njoj kano da više godi. Osobito gdje je u zemlji i u kamenju mnogo rupa i pukotina, to je njezino najmilije prebivalište, jer može, ako joj zaprijeti pogibao, lako umaknuti u izabrano skrovište.

Obični svračak, der grosse Würger, Lanius exubitor. — Rusi svračak, der Dorndreher, Lanius collurio.

Naši svračci razlikuju se tim, što je obični svjetliji (ozdo bijel, a ozgo pepeljast) nego rusi (ozdo sivast, ozgo rđast). Kljun i noge imaju obadva svinute i jake. Obadva sjede na vršcima grmlja, gdje se neprestano kreću mašukajući repom. Kada hoće da prelete na drugo mjesto, onda se spuštaju tik uza zemlju, pa se onda opet naglo uzdižu na odabrani vršak. Pršu ružno i kano da ih mnogo truda stoji. Oba se gnijezde u gustom trnju, i to godinu za godinom na istom mjestu. Obični zna napraviti gnijezdo i na krušci ili jabuci u voćnjaku. Jaja, njih 4, najviše 7, jesu zeleno-siva, sa uljasto-mrkim i pepeljastim pjegama.

Kraljevstvo te krvožedne braće je grm, a često i voćnjak. Plijen njihov jest sve, što se miče, a slabije je od njih. Hrušti, lepiri, skakavci, gusjenice, miši, ptice, osobito sjenice, gušteri, žabe, gnijezda sjenica, odrasli vrapci, sve je to žrtva tih nemilih proždora. Ne mogu li onaj čas, kad zadave životinju, da je proždru, a oni je nataknu na trn. Gdje se rusi svračak pojavi, tu nabrzo nestane pjevica (a osobito sjenica). Što ne podavi, to rasplaši taj krvnik. Što je jastrijeb za visine, zmija za škrape i rupe, to je svračak jedan i drugi za grm i skrovita mjesta na drvetu. Vitko, a ne veliko (oko 26 cm. dugo), ali jako tijelo omogućuje taj poništujući zanat u grmlju, u gustom drveću i drugdje, gdje drugi razbojnici tako lako ne dopiru. Rusi svračak sjedne gdjegod na grmu blizu sjenica, pa sasvim nedužno prebire kao sjenica, dok se jednoj ne primakne, pa je za vrat popane. Isto tako i obični svračak, kad zimi kod nas ostane, pomiješa se među vrapce, pa sve u šali i igri popane jednog i što ne pojede, to ostavi u svoju komoricu, t. j., na oštri trn.

Tako odredi narav i za grm svoje krvnike, koji su zato, da daveći susprežu premnogobrojno razvijanje pojedinih članova zajednice, koja ima skupa da žive. Ali iz voćnjaka mora čovjek onoga barbara da progoni. U voćnjaku treba što više sjenica, da pobiru gamad, a on ih rastjera i uništuje.

Vjesnici proljeća.

Dok snijeg okopni, pojave se prvi na pašnjaku kukurijek (Nieswurz, Helleborus) i jagorčika (die Schlüsselblume, Primula veris i oficinalis). Kukurijek i jagorčika lako se opaze. Veliki su i rastu na čistoj tratini, osobito na stranama, koje su okrenute spram sunca. Ljubica se tako lako ne opazi, ali se ipak odaje svojim mirisom. Čemu su oni tako podranili, da ih katkad studen i snijeg zateče, pa stradaju. Motri li se pobliže, to će se vidjeti, da je proljetno sunce izmamilo već gdjekoga kukčića, pa on oblijeće one vjesnike proljeća. Nijesu dakle badava izašli, nego iz brige radi onih životinjica.

I tako ima u prirodi sve svoj razlog i sve veže jedno drugo, sve se upravlja jedno po drugom, da se stvori skladna cjelina, kojoj je osiguran opstanak. (Zakon drugi.).

Grmlje na pašnjaku.

Gloginja, kada dozre, posve je crvena, samo na vrhu je osušeni ostatak bijeloga cvjetića. To je kao i kod jabuke i kruškė. Pa kao što je u sredini jabuke više sjemenaka, tako se i u gloginji nalazi sjeme. Jedino je ta razlika, što je jabuka veća. Isto su tako trnjine nalik na šljivu. Na njima nema onih crnih ostataka od cvijeta. U sredini je jedna tvrda koščica, također sjeme, kojim se može crni trn da zasije. Ima tih gloginja i trnjine na jednom grmu jako mnogo, pa da sve niknu, nabrzo bi sav pašnjak zakrilili. Ali mnoge životinjice, pa djeca, koja u jesen po polju lete, obiru te plodove i jedu. No još više se djeca vesele plodu lijeske. To su lješnjaci, katkad njih nekoliko u hrpi, a katkad opet sami. Na lijesci se s proljeća i ne vide kakovi šareni ili bijeli cvijeci, pa ipak donese plod. No vide se u rano proljeće mace, koje nijesu onako meke kao u vrbe, ali se i s njih stresa žuti prašak. No od tih maca ne će biti lješnjaka, nego od onih crvenih pupića, što se u isto doba, kada i mace, mogu opaziti na lijesci. Iz pupića vire crvenkasti nitići. To je onaj cvijetak, od koga će se razviti lješnjak. Lijeska je u tom nalik na tikvu. Mace nalikuju na one cvijetke, što na dugim dršcima vire izmed svega lišća, a oni pupići isto su, što i cvijeci s kratkim drškom na tikvi. Kad bi u proljeće polomili sve mace, pa ne bi bilo onoga žutoga praška, koji dođe na pupiće, ne bi bilo ni lješnjaka

u jesen. Ostanu li one mace, to će biti lješnika, samo ako u zametak jedan kukčić ne snese svoja jaja, jer onda će se mjesto bijele jezgre naći crn prah i u njemu crv, ako već nije probio i van utekao. A redovito uteče prvo, nego bi lješnik dozreo, a ostavi iza sebe onu crnu prašinu, kojom se djeca nasole, ako šupalj lješnik zubima sagrizu. Što je onaj crni prah? (Izmeci ličinke).

Može se reći, da je grmlje na pašnjaku nezatarivo. Preko ljeta odgriza blago lišće i mladice. U jesen siječe često puta gospodar brst, a sirota preko zime šibe, da se njima ugrije. No u proljeće ima grma opet. Ako se siječe mudro, t. j., da se uvijek vade odonud grane, gdje ih je previše, ne će grma nikada pomanjkati, jer dolje u zemlji ili pri zemlji jest kvrga, iz koje uvijek izbijaju novi pupovi. Osim toga i korijenje grmlja širi se i ispreplićе po zemlji. Tim drži zemlju, koja je na pašnjaku plitka, da ju bujica ne svuče sa strmine, i sačuva na taj način cijele krajeve, da ih bujica ne razruje i da ne ogole. Grm čuva dakle pašnjak i čini uslugu mnogim životinjicama. — No ne samo na taj način, nego na još jedan. Zemlja na pašnjaku, budući plitka, brzo se osuši. Voda, koja je u takvoj tankoj kori, brzo se scijedi, budući da je pašnjak redovito na stranama brijega. Ispod tanke mekote odmah je nepropusna stijena. Ta stijena niti prima u se vode, niti je može u suši izdavati. Pašnjak se dakle brzo osuši, i dok sunce malo pripeče, sav izgori. Drukčije je to, ako je na pašnjaku grmlja. Oko njega se zadrži nešto vlage. Grmlje zaklanja zemlju, da je sunce ne peče i da je vjetar ne suši. Zato se pod grmom i u sušno doba nađe trave, koja je zgodna za pašu. Grmlje osim toga zasjenjuje travu, pa se ova ne oklasa, ne cvjeta, ne dozori i ne osuši tako brzo i lako, nego se dugo pomlađuje. Grmlje dakle daje životinjama, koje pasu, svoj list i svoje mladice za hranu, a

osim toga brani zemlju od pripeke i vjetra, te ova može davati travu. Iz zahvalnosti oni glodavci, listožderi i travožderi podgrizaju grm i čine, da se i on pomlađuje, te tim mu život produljuju, a osim toga proređuju grm i tim priječe, da grm jako ne zgusne i sama sebe ne uguši. Na taj način živjele su te prirodnine u suglasju sve dotle, dok se čovjek nije umiješao, pa ili poništavao grm sjekući ga, ili ga previše sgusnuo, tim što je utr'o u njemu životinje. Svojim razborom mora čovjek nastojati oko toga, da ne kvari toga suglasja, nego da sve upravo tako udesi, kako bi mu grm branio zemlju od bujice, travu od žege i još davao brsta. Ako sjekira ide u grm, onda je pogibao, da strane ne ogole, a voda zemlju ne saplače. Za to sjekirom u kraj.

Opaska. Kao pašnjak uzet je ovdje isključivo onakov kraj, na kom ništa drugoga ne može rasti, dakle strme strane naših kraških krajeva. Obazirući se na današnje gospodarske snošaje po svoj prilici i ne će se nabrzo drukčiji krajevi ni moći smatrali kao pašnjaci.

Govedarka, pastirica, die Bachstelze, Motacilla alba.

Ta svijetla i vitka ptičica, koja svojim dugim i povinutim krilima može brzo i dugo prhati, jest branitelj goveda i drugih većih životinja od onih krvopija, o kojima smo već govorili. Nesnosne muhe i ostalu gamad progoni neprestano i time zaprečuje, da se ne razvijaju u prevelikoj mjeri. No još jednu službu obavlja pastirica. Kad se pojavi koji zračni goso, jastrijeb ili koji drugi, to se cijelo jato skupi, pa ga progoni i svoj okolici navješta, da se primiče sveopći dušmanin. Straža je to

dakle protiv onih okrutnih nasilnika. Vitka krila, dugi rep, dakle brzi i sigurni let pomažu pastirici, da može preuzeti tu opasnu službu.

Skakavci i cvrčci.

Naši nevini skakavci, za kojima osobito rado tuke lete mogu katkad počiniti velike štete. U krajevima, gdje se izleže njihovih 150 jaja od svakoga svakavca, umnože se tako, da moraju seliti s jednoga mjesta na drugo. A sele se u silnim jatima tako, da sunce potamni, a pojedu sve, pa kad se za nekoliko sati dignu, sva je zemlja gola, kao u najranije proljeće. I ovi naši podgrizaju mnoge dijelove biljke. Ali hladna kiša i vjetrovi s proljeća potamane ih prvo, nego su dorasli za leženje jaja tako, da malo koji izleže jaja u prhku zemlju. Preko zime opet ugine množina tih jaja, a gdje se zemlja premeće ili natapa, uginu malo ne sva tako, da se na proljeće ne pojavi više skakavaca nego lani, na koje onda svračci, pastirice i drugi neprijatolji navaljuju. A bit će, da mnogo gnijezdo u zemlji i krt uništi.

Na isti način drže se na uzdi i cvrčci. Dakako bilo bi dosadno, da skakavaca i cvrčaka posve nestane s polja, jer bi u ljetnoj sparini i u veče polje posvema opustilo. Muškarci stružu nožicama o krila ili o tijelo, pa tim čine onu ugodnu glazbu, kojoj se tolika djeca vesele. Ali ako se ti glazbenici dadu slušati, koliko je koga volja, oni se ne dadu gledati. Dok se čovjek primakne, odmah se sakriju u svoje rupice i ne počnu pjevati, dok nije sve mirno.

Za svoj proždrljivi posao imaju skakavci i cvrčci jake čeljusti, a par nogu za skakanje.

S njima je nešto u rodu grobar, koga je također teško vidjeti. Ako grobar nađe poginula miša, krticu ili ka-

kovu drugu manju životinjicu, odmah ih se skupi više i počnu ispod strvine čeprkati sve dotle, dok se ona ne spusti u zemlju. Kad se spusti, onda je još zatrpaju i tu legu svoja jaja. Od one gnjileži hrane se njihovi crvići. Eto u naravi posebne straže, koja pazi, da nema nečistoće, i da se ne kvari zrak.

Zelenbać, die grüne Eidechse, Lacerta viridis.

Bez razloga se ljudi plaše ove lijepe i nevine životinje. Jedino što nas u prvi čas sjeća na zmiju, kada šmugne kroz grm, ali inače sama po sebi ona je posve nevina, te se ne može uhvatiti ili ugristi za čovjeka i držati ga, dok joj se ne da devetera mlijeka, jer nema takovih zuba. No ipak je zelenbać krvolok veliki napram životinjicama, koje može da svlada. Mali gušteri moraju ga se bojati, pa svi kukci, koji se vrzu oko grma, a osobito oni, koji pršu. Mrtvih kukaca ne će, nego samo žive. S grane na granu, gore, dolje po grmu, na zemlju, sa zemlje na kamen skače zelenbać okretno kano ptica hvatajući u letu svoj plijen. Vitko tijelo okreće se pri tom na svakovstan način tako, da mu glava dođe u jednom skoku u različan položaj. Koliko su noge znameniti ustroji za gibanje, toliko je i rep. Ako izgubi rep, onda je upravo hrom i nespretan. Nije to toliko zbog toga, da se on o rep obača, nego više je to zato, što rep drži ravnotežu, pa se životinjica lako i sigurno može gibati. Ako se tijelo podigne na zadnje noge, rep se spusti dolje, i kroza to omogući, da i tijelo može u onom položaju opstati. Ako se tijelo uvije na desno, rep se pomakne na lijevo i kroza to se uzdrži životinja da ne pane. Rep nije dakle samo za to, da životinja ne bude kusata, nego za to, da može opstati na grmu. (Zakon prvi.). Isto tako zelenbaću i pomaže boja tijela. Kako je zelen, ne može se lako vidjeti, kad se stisne među lišće, a sa zelenom glavom viri van i preža na svoj pršućl plijen.

Zelenbać je dobar prorok kiše i zla vremena. Ako se kiša sprema, nestane ga u rupu. Što toplije, to je on veseliji. Kad u jesen zahladi, sve rjeđe i rjeđe izilazi, dok se napokon sasvim ne izgubi. Otišao je spavati zimski san, koji u nekakvom mrtvilu i omaglici provede. S proljeća u ožujku ili travnju pokaže se opet, snese svojih šest ili osam jaja, koja su kolik bob i blatno-bijela. Ako udari hladno proljeće, ili su jaja na suhu, onda uginu. To, pa mnogi neprijatelji, kojima je gušter hrana, uzrokom su, da se on previše ne širi.

Češljugar, der Stieglitz, Fringilla carduelis.

Oslobad ili osjak, koji kao korov raste u žitima, ima svoga rođaka na pašnjaku, onu češljugu s bodljikavom glavom, kada dozre. Na njoj sprema lijepi i milopojni češljugar svoje gozbe. Nije češljugar prva pjevačica. Slavulj je u istinu prvi, ali slavulj je nekako preotmen, preveliki gospodin, pa ne će nego u saminju. Naprotiv češljugar ne drži tako mnogo do sebe, nego u velikim hrpama — osobito u jesen — prše po strništima i pašnjacima tražeći sjeme češljuge. To mu je u jesen najmilija hrana. — No ne radi se to badava. Svaka biljka (češljuga) spremila je sjemena. Sjemena ima mnogo u svakoj glavici. Da se sve na jednom mjestu posije, jedna bi biljka drugu pogušila. Mnogo je bolje, kako to češljugar radi. On najveći dio sjemena pojede. Jedući razbaca nekoliko zrnaca na zemlju oko biljke (dakako nehotice). Gdjekoje zrnce

uhvati se za perje, pa se strese na drugom mjestu, gdje možda češljuga do tada nije rasla, pa na proljeće ona i tamo niče. Eto dakle i češljuga je za se i za češljugara spremila dosta sjemenja. Ona hrani češljugara, a on nju zasijava i širi, i tako se jedno za drugo brine. (Zakon drugi.)

Na češljugaru se nadmeće ljepota tijela i šara perja sa zvonkošću grla. Ona sjajna boja, sa jasno crvenom i žutom izmiješana je na lijepom sivkastom polju, a na mjestima ističe se još čista bjelina. Cvrkut češljugara je zvučan. No najčudnije je to, kako može češljugar u isto doba da cvrkuće i da prše. Ljudi jedva pjevaju kad po ravnu idu, a kamo li da lete i to uz brdo i niz brdo. Bit će, da je češljugar (kao i sve druge ptice) osobito jak i da ima dobra pluća, jer inače ne bi mogao da leti i uza to da pjeva.

Kužne bolesti na blagu.

Kada se pojavi na blagu kakva bolest, koja se brzo širi po selu, pa se prima i prelazi s jedne životinje na drugu, onda se veli, da je zavladala kužna bolest. Takovih kužnih bolesti ima jako opasnih, kao što je kuga i bedrenica na govedima, sakagija na konjma, onda nešto lakših, kao što slinavka i šap na govedima, ospice na ovcama itd.

Sve bolesti ne prelaze jednako lako i na isti način. S toga su i propisi zdravstveni različni. Bolestima su uzrok neke veoma sitne prirodnine, koje uđu u životinju, tamo se naglo množe, pa djeluju otrovno na samu životinju. Propisi zdravstveni nastoje, da zapriječe prijelaz tih malih stvorova iz jedne životinje u drugu. Što lakše prelazi taj

otrov, to su i propisi oštriji. Tako se sve blago poubija, ako se samo jedno kužno blašče pojavi u staji, jer onda je okužen zrak, staja, sijeno, ljudska odjeća, nastor, pa i putovi, kojim je to blago išlo. Ne smiju se dakle seljaci protiviti naredbi oblasti, koje naređuju, da se ono selo, u kom ima kužnoga blaga, odmah zatvori, pa da nitko iz njega u drugo selo ne izilazi, a kamo li da se blago miješa. Ljudi vele, da često puta sve blago pogine, a samo jedno živo ostane, dakle da nije kuga prilijepčiva. Čudno je to, kad se tako govori. Brod potone, pa se od hiljade momčadi spase samo jedan, jer se uhvatio za kakovu dasku, ili na koji drugi način. Isto tako i ono goveče nije poginulo, jer možda kojim sretnim događajem nije do njega došao otrov, premda je blizu bilo, ili ga je možda podnijelo i svladalo. Ne govore naučni ljudi u vjetar, nego prvo no što će reći, dobro promotre. Tako je i s tom kugom. Zna se posve dobro, de se ona hvata na sve stvari, koje su oko bolesna blaščeta. S toga se poništuju i raskužuju te stvari, ako se hoće kuga da svlada.

Često puta dođe blašče s paše, u veče je zdravo, u jutru se nađe ukočeno. Ne zna se razlog toj nagloj nesreći. Ako se bolje promotri, vidjet će se, da je u onom kraju lani ili još prije zakopano blašče, koje je na isti način skončalo. Ili ako ne to, da je gnoj, koji je bio poprskan od krvi onoga uginuloga blaščeta razastrt na zemljište, na kom je blago paslo. Dokazano je, da u onom uginulom živinčetu ima otrova. Taj se otrov raziđe i po zemlji. Kad po takvoj zemlji blašče pase, uđe otrov u nj i ono jadno ugine. S toga zdravstveni propisi naređuju, da se blago, koje na taj način ugine, mora duboko zakopati, da se posiplje živim krečem, da se poljeva rastopljenom karbolnom kiselinom, zelenom galicom i drugim stvarima, koje ubijaju onaj otrov.

Isto se tako radi i s onim mjestom, gdje je blašče uginulo i krvarilo. Ljudi ne paze na to, nego kad im najednom učesta blago na taj način skapavati, onda vele, da je tomu sudba kriva, ili možda potvaraju i druge ljude, da su nešto na blago nametnuli.

Zna se posve točno, da se prima i ona gadna konjska bolest, što se zove sakagija, i to prelazi s konja na konja onom sukrvicom i balom, što izilazi iz konjčeta. Radi toga naređuju redarstveni propisi, da se takov konj utuče, i da se uništi sve ono, što je s njim u dodir dolazilo.

Ljudi su se uputili, pa kad im koje blašče ugine pod sumnjivim znacima, ili im oboli, onda ga skrivaju, zakopaju potajno i nastoje, da oblast ništa ne čuje. To je sve iz straha, da ne bi oblast njihova dvorišta i blaga osamila, što im se čini sramotom, ili bi im možda blago i poubijali. — Takov postupak ne valja. Ako se bolesti odmah ne stane na kraj, ne će se ni kasnije, kad se s bolesnim blagom zdravo cijeloga sela združilo. Lako bi još bilo, da se bolest pokaže odmah, dok je životinja ima, ali to obično nije, nego životinja i druge okuži, dok se na njoj bolest pokaže.

Livada.

Ima po svijetu krajeva, gdje dane i dane može čovjek ići u nakrst, a da ne vidi niti jednog drveta, nego sav prostor pokriven je jednolično travom. Na njima ne može drvo da uspijeva. Ti krajevi nalik su na naše neke livade, gdje također drvo teško uspijeva.

To su onakovi krajevi, gdje je zemlja s proljeća dosta vlažna, a i takova je, da se odmah ugrije, čim nešto sunce pripeče, pa trava u proljeće veoma naglo i bujno

raste. Dok pak išta sunce pripeče i dan odulji, te nema snijega, da se topi, odmah se zemlja osuši i nabrzo sve izgori. Preko cijeloga ljeta nema na takvoj livadi nikakva života, dok u jesen opet ne oživi, a u proljeće potpuno. Na takvoj livadi im dvije vrste bilja. Takova, koje se upravo zavuče u zemlju preko ljeta, pa po malo životari, a u jesen opet oživi, pa nešto zazeleni. Tako je pirika (Opažanje 13., str. 66. Livada). Ona ima žilave podanke u zemlji, koji mogu dugo sušu podnijeti, pomalo životare, a dok je vlažno, potjeraju busen. Pokusi su nam pokazali isto to prigodom raspravljanja o korovu u njivi. — Na takovoj livadi vidi se i luljka trajna*) (Lolium perene) sa svojim sjajnim listićima. (Opažanje na str. 373. Livada). No osim ovih ima i takova bilja, koje svake godine dozri i zasijava se. Takovo bilje mora dakako dozreti, ako hoće do godine da niče. Koseći i pasući često biljka pogine prije, nego se mogla zasijati. Na taj način bit će takova livada sve rjeđa, dok ne opusti. Da se tomu predusretne, mora se livada zasijavati. Kad bi se čekalo, dok dozri trava, ne bi imali od nje koristi kao onda, kada se trava u cvijetu pokosi. Nije dakle druge, nego zasijavati livadu. Tako može mirisavka (Authoxanthum odoratum) posve lako, da u nekoliko godina izda (Opažanje 8., str. 375.), jer traje samo po dvije godine, možda katkad i više, ali svakako brzo ugine. Ona rano cvjeta, naime u travnju, pa dođe do naravnoga zasijavanja, ali i tako može da ugine. Na takovim suhim livadama nalazi se često i rosulja (Agrostis verticillata), pa i ona izda, kada se nekoliko godina kosi. No i one trave, koje imaju dulji život, napokon

*) Mi ovdje spominjemo dvije biljke, koje se ponajčešće vide u krajevima, koji su nam poznati. Naravno je da, će se i opažanje stegnuti samo na ove dvije.

*

izumru, ako se uvijek rano kose, jer stari korijen ugine, a novi se ne zameće.

Druga vrsta livada jesu one prave livade, koje su u nekojim krajevima zovu i bare. Te livade bile su prije hrastove šume. Hraste su posjekli, panje iskopali, pa je sada livada. Na mnogo mjesta bile su te livade močvare, pa su se malo po malo prosušile i sada su najbogatije. Ovakovim livadama treba vode. Pokisnu li poslije prve košnje, to će dati otave. Dakle, kano da je voda glavna hrana tim livadnim travama. Po tom se ljudi i brinu, da livada ima vode, pa prave jarke, koji razvode vodu i tamo, kuda sama po sebi ne bi došla.

Najveća čest trava, što na takovoj livadi rastu, jesu trajne biljke. No i kad ugine stara biljka, pomlađuje se na novo s pomoću mladih korijenaka. Na taj način je omogućeno, da se livada godinu za godinom može kositi u cvijetu, dakle, da se ne zasijava, pa tako i ne ugine. Trava naime širi pod zemljom podanak, ovaj podanak izbija nove stabljike i korijenke, pa ako stara biljka na jednom kraju ugine, na drugom se kraju pomlađuje. Osim ovoga pomlađivanja veoma je znamenito za uzdržavanje još jedno. Kad se naime otkosi jedna vlat, to nabrzo izbija druga. Ta nova vlat izbija ozdo iz vrha korijenka, gdje su sakriveni mali pupići pod listiće. Trava se na taj način osigurala od kose i životinje, a opet je prikladna, da životinji, koja pase, namakne po više puta preko godine hranu. Dapače, ako životinja za vremena odgrize travu, ona će se tim bolje da razbusa. Travožderi dakle i trave, kojima se oni hrane, međusobno se pomažu. (Zakon drugi.).

Po tom, da li je livada postala od iskrčene šume, ili od močvare, vidi se na njoj i kasnije trag Ako je postala od iskrčene šume, onda po njoj i kasnije ima grma i pojedinih stabala. Grm se sve više i više širi, jer su mu

uvjeti povoljni. Da nije ljudske ruke, nabrzo bi grm preoteo mah i oteo posvema livadu. Da se toliki kvar prepriječi, moraju ljudi krčiti livade. Isto tako je i sa šašom, trskom, iglicom, preslicom i sličnim kiselim travama, koje rastu u močvari. Kopanjem prokopa i propusta osušile su se močvare i pretvorile u livade. Dogodi se, da se voda na novo razljeva, pa na taj način sve se dalje šire one kisele trave, koje kvare sijeno i čine, da je dobroga sijena sve manje. I tu mora čovjek da pomogne onim travama, koje su od koristi životinjama.

Mašina je također neprijatelj, koji otimlje dobrim travama zemljište. Mašina sama po sebi ne bi mogla svladati trave, jer trava je i na korijenu jača i uspinje se nad mašinu, te joj otimlje sunce. Ako je zemlja loša, busen će oslabiti i trava će se sama od sebe razrijediti. Sada može mašina lako da se počne razvijati. Kad se jednom zakopitila, onda progoni sve više livadnu travu, koja je i onako slaba, dok je gotovo sasvim ne prorene. Nije dosta, da se s takove livade mašina sastruže, nego se mora zemljište popraviti tako, da busenje trave gušće postane.

Voda na livadi.

Voda potpomaže rast livadnih trava na više načina. Ona sama služi travama za hranu. Trave imaju u sebi toliko vode, da se može žmikati iz njih. Koliko je vode u travama, najlakše se može uvjeriti, ako se odvagne trave nekoliko kilograma, pa se osuši u sijeno i opet vagne. Vidjet će se, da je u travi najveći dio vode, koja je izašla. No osim ove vode, što je izašla, ima je još u sijenu, pa da je najbolje osušeno. — Trave imaju slabo korijenje. Ako dakle nema dosta vode pri površini, one ne mogu da

uspijevaju. Je li ispod tanke mekote stijena, koja ne propušta vode, ili je što drugo, to je travama svejedno, jer one i ne računaju na one male dijelove vode, koji bi za vrijeme suše prispijevali iz doljnih naslaga. Livada raste dakle i na stijenama, gdje se samo uhvati tanka naslaga mekote, ako ima u proljeće izobilja vode. Livada raste i ondje, gdje je zdravica nepropusna glina. Na takvim mjestima teško uspijeva ostalo bilje; dakle je upravo ovo livadno određeno, da ga zauzme.

Voda, koja natapa livade, dolazi iz zemlje. Tu je prolazeći dulje ili kraće vremena, natopila razne rudne čestice. Upravo one rudne česti, kojih ima u zemlji u izobilju, a lako se tope, redovno su hrana bilju. Voda prolazi također kroz sela i gradove, splače sa sobom mnogu nečist, i te nečisti služe biljci za hranu. Po tom vidimo, da voda donosi biljci hranu. Naposljetku i ova zemlja, na kojoj livada raste, ima također hrane u sebi. Tu hranu rastapa voda i sprema je za bilje.

Na livadi može voda stalno stajati, a može je i protjecati. Ako preko cijele zime stoji voda na livadi, i to visoko tako, da zrak nimalo do nje ne dopire, onda će kvariti livadu. No ima i takovih mjesta, gdje voda neprestano stoji. Ta su mjesta za livadu izgubljena. Takova voda postane dugim ležanjem kisela, pa je pravi otrov za livadne trave. Tu rastu one kisele trave, koje nijesu nikakova, ili su vrlo loša životinjska hrana.

Spremanje sijena.

Dok je naše domaće blago živjelo vani kao divlje, moralo se i zimi brinuti samo za svoju hranu.

Ta je hrana zimi morala veoma slaba biti. Kad bi koju našu domaću životinju odbili u kasnu jesen na slobodu, ona bi sigurno uginula od svakoga zla namah, čim bi prvi snijeg pao; jer nije navikla na zimu, niti se za nju spremila. Divlja bi se životinja po svoj prilici u jesen dobro podebelila, pa bi onako debela lako zimu podnijela. Naša domaća životinja ne može u jesen da se tako udebeli, kako će moći lako zimu podnijeti, jer vô ore, krava daje mlijeko, konj radi svakovrsne posle. S toga čovjek mora da se za hranu preko zime brine. — Dok su životinje, živjele kao divlje, nijesu preko zime obavljale nikakva posla. Krava nije davala preko zime mlijeka, jer se telila u proljeće, pa bi zimi zasušila, konj i vô prespavali su gdjegod u zaklonici veći dio zime, pa se tim sačuvali od studeni i od prevelika potroška preko ljeta nakupljene snage. Čovjek pak žahtijeva od svoje krave, da mu i preko zime daje mlijeko; od konja i vola, da i preko zime u studeni rade. Nije dakle druge, nego da ih dobro hrani, i da ih bolje hrani, što više koristi hoće od njih da ima. Ne smije se dakle misliti, da domaćim životinjama zimi treba manje hrane, nego ljeti. Treba im isto toliko, koliko i ljeti, ako ne radi zime i više. (Zakon sedmi.).

Za zimu sprema se sijeno. — Prvo je pitanje, kada je najbolje da se sijeno kosi. Najviše ga ima onda, kada trave ocvatu i dozre. Manje ga ima, kad je trava u cvatu, pa se pokosi. Akoprem je u to doba trava potpuno izrasla, to se je ipak mnogo sasuši, jer je mlada. No zato je sijeno mnogo mekše i bolje od takove trave. Svakako nije dobro, da se sijeno pusti, dok prezri, jer se onda krši, mrvi, truni, i tim gubi, a i blago takovu hranu ne jede rado.

Sijeno se mora dobro osušiti. Suši se na suncu, a mora se koji put prevrnuti, da sve dođe do sunca. Ako

sijeno ostane sirovo, povrati se, pa počne gnjiliti. Ostane li vlage u sijenu, to ne može ova da iziđe, kad se sijeno složi u stogove. Takovo sijeno izgubi svoju vrijednost. Isto tako izgubi sijeno od svoje vrijednosti, ako je kislo, dok se sušilo. Kiša ispere iz sijena mnogo hrane, pa seljak veli, da je sijeno prazno. Takovo sijeno ne miriše kano ono, što nije kislo, a i pocrni. Počelo je upravo gnjiliti. Kad se takovo sijeno kasnije osuši, puši se, a ona prašina škodi blagu, ako jede takovo sijeno. To je, kao kad bi ljudi jeli pljesniv kruh. Tim gore je ono sijeno, koje se počelo kvariti u sjenari.

Naravne sile.

Opažanja, koja se odnose na fizikalne i kemijske pojave, stegnuta su na gnjiljenje u gnojištu, kvarenje sijena, hranu životinjsku i naprama tomu na rad životinje i toplinu.

Sva ta opažanja napomenuta su već u prirodopisnom dijelu. Posebnih nema. Iz samoga učiteljeva gospodarstva, ili iz jednog prikladnog u selu, sabrat će se slijedeći podaci:

1. Koliko se nastora potrošilo za gnoj, t. j., koliko vozova slame ili druge koje tvari (lista, bujadi, suhoga treseta ili što slična).

2. Koliko je velikoga blaga pravilo gnoj, i da li preko cijele godine, ili samo preko zime?

3. Koliko se vozova gnoja izvezlo preko godine na njive?

4. Da li se prodaje koji prirod, koji se dobiva na oranicama, ili se sav prirod potroši u gospodarstvu (slama, djetelina, korun, repa itd.).

5. Da li se u gospodarstvu troši sijena sa livada, da li se prikupljuje slame, ili bujadi, ili lista.

6. Opaža li se, da zemlja bolje donosi, kad se pognoji, ili joj možda ne treba gnoja.

---

7. Koliko stoji uzdržavanje jednoga para konja, koliko jednoga para volova u dotičnom kraju.

8. Koliko dana na godinu radi blago na gospodarsrvu, a koliko dana badava planduje.

9. Da li se krave ujarmljuju pod plug i kola. Koliko izgube u tom događaju na mlijeku.

---

10. Neka se posve svježe sijeno ili djeteljna stisne u posudu sa širokom grljkom, dobro zgnječi, pa se ozgo zatvori ilovačom, da zrak ne može unutra. Sijeno će ostati nepokvareno.

Gnoj i gnojište.

Gnoj, što se kupi u stajama, može voda izapirati, a može i sunce i vjetar da gnoj ispija. Tim je gnoja sve manje. Što se god gnoja rastvori, to može voda rastopiti i odnijeti, pa opet ostane slama, samo što je toga manje, nego je prvo bilo. Isto tako odnosi voda sa sobom i mokraću, a tim je gnoja mnogo manje. — Ako gnoj stoji na vjetru i suncu, onda nema onog posebnoga mirisa, kao onda, kad ga vjetar i sunce ne ispijaju. To je znak, da i to dvoje škodi gnoju. Na to se mora paziti u gospodarstvu, te se gnoj mora ostavljati u staji pod blagom, ili ako to nije moguće, onda se sprema u gnojišta, gdje voda ne

ispire ni gnoja ni mokraće, te se gnojište zakopa u zemlju, da ga vjetar ne ispuše i sunce ne ispije.

Gnoj postaje od biljnih česti, i to ili se slama nastire ili se blagu daje jesti, pa onda dođe i tako sve u gnoj. Od onoga, što blago pojede, mnogo se hrane samo u nekoliko promijeni, ali ne ostane u životinji, nego iziđe u obliku balege iz životinje, pomiješa se sa nastorom, pa čini gnoj. No jedan je dio hrane ostao u životinji, pa ju je nahranio. No i taj dio ne ostane za uvijek u životinji, jer bi trebala životinja da se nahrani i ne bi joj više trebalo hrane za sav život. Ali se zna, da ako je konj letio dva sata ili vô orao, ili krava dala mlijeka, da onda ne može konj ni vô više da rade, niti krava da poda mlijeka. Hrana dakle, koju životinja primi i probavi, daje snagu i mlijeko. No pustimo za sada mlijeko, pa pazimo samo na onu snagu. Kad koja životinja radi, ona se i ugrije i to tim više, što više radi. Ne nahrani li se, to niti je topline niti snage. Uz ovu toplinu izilazi i znoj iz životinje, a tako i mokraća. Kroz to dvoje upravo izađe iz životinje sva ona hrana, koju ona u se primi i probavi, te je na tašte. To je upravo kao i kod djeteta, koje osobito ogladni, kad se iznojilo i izigralo. Ta mokraća dolazi u gnoj. H r a n a, k o j a s e u ž i v o t i n j i p r o b a v i i n j u ž i v o t i n j a p r i m i, u z r o k u j e u n j o j t o p l i n u.

Gnoj se, kada stoji u hrpi, ili pod blagom, ugrije također. Ta toplina traje sve dotle, dok se gnoj sav ne raspane. No prvo, nego se gnoj raspane, zaore se u zemlju, gdje onda dalje gnjili i kroz to daje toplinu. Gnoj uzrokuje također toplinu i daje zemlji snagu, koja se u tom vidi, što iz zemlje raste bilje. No ova toplina ne bi bila dostatna, nego još dolazi toplina iz zraka i sunca, koju toplinu biljka u se upija sve dotle, dok raste. Ta se toplina u biljci sakrije (tako, kao i u pari, kad izlazi iz

vode), pa ostaje u biljci sve dotle, dok se u životinji ne počne raspadati. Jedan dio te topline odlazi s balegom iz životinje, drugi odilazi s hranom u noge, prsa i bedra. Kad se tu troši taj dio hrane, onda se sve te biljevne česti raspanu, upravo su onakove od prilike, kao što su i u zemlji bile. Toplina, koja je u biljku ušla upravo onda, kad su se te česti iz zemlje pretvarale u biljevne česti, ta toplina, koja je zemlji upravo dala snagu, nema sada gdje da ostane, pa odilazi u zrak. Samo oni dijelovi biljke, koji odu u gnoj i tako u zemlju, ponesu sa sobom i svoju toplinu, koja opet služi biljci za rast, a drugi dio, što ga biljka treba, mora dobaviti sebi od sunca. T o p l i n a d a k l e d a j e z e m l j i s n a g u, d a m o ž e h r a n i t i b i l j k u, a t a i s t a t o p l i n a o p e t d a j e ž i v o t i n j i s n a g u, d a m o ž e i z v r š i t i p o s l o v e.

No treba još i čestica, iz kojih se sastoji biljka, da uđu iz zemlje u nju. Ako tih čestica nestane, onda se veli, da je zemlja isisana, pa da ne može više da rađa. Svaki put, kad biljka nikne, raste i dozri, odu mnogi dijelovi zemlje u nju. Ti dijelovi odu s njom i do životinje. Jedan dio ih ode u gnoj s balegom, a drugi dio s mokraćom. Ako se ta dva dijela ne daju natrag zemlji, ona će biti siromašnija. Ako se dadu, ona će biti isto onako bogata, kao što je i prvo bila. Ako blago jede livadno sijeno, pa se gnoj pažljivo kupi i sačuva, te se na zemlju izvozi, zemlja će biti sve bogatija na onoj biljevnoj hrani. Ako li se pako djetelina, žito, korun, slama, repa ili što drugo prodaje, a ne daje se blagu niti se nastire, pa se po tom ne izvoze one čestice natrag u zemlju, zemlja će sve više siromašiti, dok napokon ne ogoli. — Ako se dakle prirod s njiva prodaje, onda se mora u gospodarstvu trošiti livadno sijeno. Samo tada će zemlja sačuvati svoju snagu i za buduće godine. — G n o j d a j e z e m l j i n a t r a g o n u

hranu, koju je ona dala biljkama i daje joj natrag jedan dio topline, koji biljka za svoj razvitak treba, i to onaj dio, koji sama zemlja mora imati, da biljku u svojoj utrobi grije. Drugi dio topline prima biljka od sunca.

Čovječji razbor i na taj način potpomaže život biljke. (Zakon sedmi.).

Kvarenje sijena.

Kada se god sijeno kvari, onda se ono raspada, gnjili, za pravo uhvati se plijesan i sijena biva sve manje i i manje. Biva ga pak toga radi manje, jer se upravo raspada, a ne vrijedi životinji ni ono, što ostane za hranu. Sijeno se uvijek pokvari, ako se nije dobro osušilo, pa je ostalo u njemu vode. Kad se sijeno složi, izide nešto i te vode van kao para. U zrak ne može da ode, pošto je sijeno stisnuto, nego se uhvati na sijeno i ovlaži ga, jer je sijeno hladnije od pare, te ga ujedno zgrije s ono topline, što je u pari bilo. Tim je kvarenje sijena počelo. Sada okrene s pomoću te topline da se dalje rastvara, i to nalik na ono rastvaranje u želucu životinje. Pa kao što ima tamo u želucu topline, koja se oslobodi, tako i tu, a plijesan, koja se pojavi, napane na hranu, što je u sijenu, i troši je. Što ostane od sijena, to je crna stvar, koja ne može da hrani.

Kako se god tvori toplina, kada tijelo gnjili, tako se tvori i onda, kad gori, ili kad ga životinja pojede. U isto doba, kad se ta toplina pojavljuje, nestaje sijena sve više i više i raščinja se, dok se sasvim ne raspane, pa ga nestane i pretvori se u crnu zemlju ili pepeo. Kod svakog ovoga pretvaranja i tvorenja topline mora

biti zraka. Životinja udiše zrak. Ako se hoće sijeno, koje gori, da potrne, vatra se zaguši time, da se pritisne, pokrije ili na koji drugi način zraku ne da do sijena. Isto je tako i sa gnjilenjem. Ako zrak ne može da dopre do sijena (Opažanje 10., str. 425. Pašnjak i livada.), ono ne će gnjiliti. Prama tomu se sijeno, koje se ne može osušiti, u mnogim krajevima tako i sprema, da se jako stište.

Životinjska snaga u gospodarstvu.

U gospodarstvu se za gospodarske poslove upotrebljavaju konji, voli i gdjekada krave. Prvo je pitanje, je li bolje držati konje ili vole. O tom se ljudi često razgovaraju, pa se ne mogu lako da slože.

Kad se o tom govori, to se mora najprvo misliti na to, na koji se način može svaka od tih životinja da upotrebi. Konji, sa svojim dugim nogama, koje mogu daleko naprijed pružiti, prikladni su za trku. Spremni su za to, jer imadu mali trbuh, a duga prsa. Voli ne mogu trčati. Kosti njihovih nogu nijesu tako pružene, kao kod konja, nego se primakla jedna kost drugoj, pa se u zglobu i ne mogu tako odmaknuti, da bi noga lako, brzo i daleko mogla naprijed odmaknuti. Volovi su, osobito na mekim zemljama, gdje se propada, n. p. na mekim livadama za izvažanje sijena, na mekim oranicama za oranje i branaje, mnogo prikladniji nego konji. Vô naime ima dva široka papka, koji se još i raširе, kad se upire; konj naprotiv ima usko kopito, pa kad se upire, onda staje na vrh kopita, pa se još jače ukopava. Gdje dakle treba brzo da se radi, gdje se mora na daleko da prevaža, gdje se radi o tom, da se vremena prištedi, tu se mora upotrebiti konj. Gdje pak na vrijeme ne treba gledati, nego samo

na to, da se obavi posao, pa osobito, ako je taj posao težak, tu je vô prikladan. Mora se dakle priznati, da one poslove, koje može obaviti vô, može obaviti i konj, ali vô ne može sve ono da uradi, što može da uradi konj. Što se na veću daljinu mora nešto prevoziti, što se brže neki posao mora obaviti, to je veća vrijednost konjskoga rada prama volovskomu. Ali je za to konj i njegova hrana mnogo skuplja, nego vô i volovska hrana. Vô, tim što stari, ne gubi na svojoj vrijednosti, a konj gubi. Konj, vrijedan 100 for., gubi svake godine gotovo po desetak forinti od svoje vrijednosti tako, da za desetak po prilici godina ne vrijedi ništa. A vô vrijedi, jer se podebeli, pa se može dobro prodati. Ako konj prebije nogu, ne vrijedi ništa, a vô, ako i prebije nogu, vrijedi onoliko, koliko važe. Konj često oboli, vô ne oboli tako lako. Kad se to uzme na um, onda se mora volu veća vrijednost dati nego konju.

Glede posla vrijede u oranju četiri vola, koliko tri konja, pri prevažanju tri vola kao dva konja, ili tri para volova kolik dva para konja. Glede hrane troše ta tri para volova u jednom danu, kad rade, koliko dva para konja. Dakle bi voli bili u gospodarstvu bolji nego konji. Ali konj radi više dana preko godine nego vô. Na konju se da lakše zaslužiti gotov novčić nego na volu. Po tom skače vrijednost konja. No napokon se mora uzeti na um, da konj, radio ili ne radio, mora dobro da jede, a vô, kad ne radi, zadovolji se i sa slamom. Po svem se dakle vidi, da je ondje, gdje nije previše nagla posla, ili gdje mnogo dana u godini nema posla, prikladniji vô nego konj. Konj je za onakova gospodarstva, gdje je siguran veliki dohodak, pa gdje ne treba mnogo đubra, jer vô daje mnogo više đubra nego konj.

Ima kod nas malih gospodarstva, gdje par volova ni preko ljeta nema redovnoga posla. Tu se ne isplate ni

volovi, jer preko zime više pojedu, nego što preko ljeta zarade. Tu je najbolje držati krave kao tegleće blago. Ako za par volova nema posla, nego pô dana proljeća, ljeta i jeseni, onda je najbolje, da se krave ujarmljuju. Krave, koje rade samo pô dana, izgube na mlijeku svaku desetu litru. Kod nas ima krajeva, gdje volovi u svem preko godine ne rade ni pedeset dana. Ako se pazi na steonu kravu, ako se ujarmljuje krava samo po pô dana, ako se ne pregoni i ne bije, onda će biti najbolje, da se ona upotrebljava kao tegleće blago.

Pitanje je još, zašto krava ustegne na mlijeku, kad se ujarmljuje? — Zato, što se hrana, mjesto da se okreće u mlijeko, troši na snagu.

Treći odsjek.*)

V r t.

A. Opažanja.

Proljeće.

Zemlja kao da je stlačena, grumeni se raspale, površina se izravnala. Hodajmo po vrtu, pa ćemo opaziti, da zemlja nije sabijena, kako se to čini, nego je podatna, spužvasta. — Utjecanje vlage i topline na zemlju preko zime isto je kao i u polju. (Daljna ispitivanja kao i u polju.)

Što se opaža na površini tla u vrtu? Suhi ostanci od lanjskog jednogodišnjega bilja, suhe stabljike i lišće nekojeg trajnoga bilja, još po gdjekoji zaostali stručak kelja, kupusa ili gdjekoji listak peršina, mrkve, salate i špinata. Sve mrtvo. Nema bilja, nema životinja.

Napunimo kakav sandučić gornjom zemljom ma s kojega mjesta vrta, stavimo ga na prisojno mjesto, držimo ga umjereno vlažnim, a zaklonimo od studeni i noćnih mrazova, pa ćemo opaziti za nekoliko dana, da će iz nje niknuti biljke: nekoje povrće i različni korov. Zašto klica

*) Pri ovom odsjeku pomogao je gosp. Davorin Janković iz Sarajeva svojim iskustvom.

toga sjemena i korijenje, što je bilo u zemlji, nije od studeni poginulo? Ima i takva bilja, koje je pred zimu proklijalo, ali mu klica nije doprla iznad površine zemlje, pa ipak nije propalo. Zašto to?

Ako napunimo kakav sandučić vrtnom zemljom, u kojoj ima sjemena različnoga povrća i korova, pa je držimo umjereno vlažnom i stavimo u vrtu ili na prozoru u sobi, opazit ćemo, da će nekoje sjeme poslije nekoliko dana niknuti. Ako ovo niklo bilje iščupamo, niknut će iza njega drugo sasvim druge vrste.

Posijmo u lonce sjeme peršina, crvenoga luka, salate, kupusa, graška, graha rano u proljeće, metnimo lonce u bašču na jednu lijehu i mi ćemo opaziti za nekoliko dana, da će nekoje sjeme niknuti već 7—8 dana, kao grašak, kupus, salata, a peršin, luk i grah ne će još niknuti. Peršin i luk niknut će kasnije, a grah, ako je bilo studeno, ne će nikako

Grašak će niknuti uz umjerenu vlagu i kod niže toplote, sjeme peršina treba uz više toplote da upije i više vlage, a grah u umjerenoj vlazi, a nedostatnoj toploti sagnjili.

Isto je tako i sa sjemenom korova. Sjeme nekojih vrsta korova niče rano u proljeće, dok drugo niče istom kasno u proljeće i ljeti, kad je veća toplina.

R a d o v i u v r t u.

U vrtu se zemlja prekopava lopatom ili motikom. Da je potrebno, da se zemlja dubokim kopanjem što više otvori, dokazano je na drugom mjestu, gdje se govorilo o o njivi. Osim lopate i motike upotrebljava se za obavljanje posla u vrtu i drugo oruđe, kao grabljice, male motike s roščima, sadilo, kanta za poljevanje i još drugo gdješto.

B i l j e.

U prekopanu i priređenu zemlju sije se rano proljećem sjeme različnoga povrća ili na rijetko, te ostane na lijehama, dok se biljka potpuno ne razvije, ili na često, te će se presađivati na drugo mjesto, a to se zove prijesad.

Sije se ili u klilo, ili na priređenu lijehu sjeme kupusa, kelja, korabe, karfiola (cvjetače) za prijesad, a sjeme salate, luka crljenoga, te grašak i mak na lijehe, gdje će i ostati.

Na priređenu zemlju posijat ćemo sjeme kupusa, kelja, korabe, cvjetače, rotkvice i repe. Prije sijanja valja ispitati klijavost sjemena, a o tome se već govorilo na drugom mjestu.

Razmotrimo malo ovo gornje sjeme. Uzmimo od svake te vrste po zrno, pomiješajmo to na dlanu, pa ne ćemo moći lako raspoznati koje je zrnce koje vrste. Samo će se sjeme rotkve razlikovati svojom veličinom i svjetlijom bojom od ostalog zrnja. Ostala su zrna jednako mrke boje. Kako ćemo raspoznati, koje je vrste koje zrno?

1. Uzmi u usta kupusno zrno, razgrizi ga prednjim zubima; za tim uzmi zrno repina sjemena, te isto učini s njim; a napokon zrno rotkve, te i njega razgrizi. Svaki put ćeš zamijetiti miris i okus dotične biljke.

2. Uzmi jedno zrno kupusna sjemena. Mrko je i sasvim okruglo. Skini mu vanjsku mrku kožuricu, pa ćeš opaziti ispod nje tanku providnu opnu, u koju je zavita jezgra. Ona je sastavljena od dvije polutke, između kojih na jednoj strani viri kličica.

3. Zgnječi jezgru među prstima, ostat će prsti masni. Ta jezgra sadržaje dakle u sebi ulja.

4. Metni nekoliko zrna na ražarenu pločevinu ili na živi ugljen, dimit će se najprije, a onda planuti.

5. Posijmo takovo sjeme, niknut će iz njega biljčica s dva listića. One dvije polučice, od kojih je sastavljena jezgra, razviju se u dva okrugla, nešto srcolika listića.

6. Uzmimo sandučić, te u nj posijmo po dva do tri zrna kupusa, kelja, korabe, repe, rotkve, repice, gorušice i njihovih surodica, pa ćemo vidjeti, da su slične kad niču.

Ovakve se biljčice prekrivaju, dok su još posve mlade i sakrivaju se od sunca. A zašto? Ostavimo jedan dio lijehe otkriven, da ga sunce grije, a rosa mije, pa ćemo opaziti poslije nekoliko dana, da mu je lišće na okrajcima kao iglom izbodeno, nešto je kao pobijelilo. Zavirimo bliže, opazit ćemo na takovu lišću crne svijetlo-zelenkaste točke, pa ako im se bliže primaknemo, okliznu se niz list na zemlju i nestane im traga. To je nešto živa, to su b u h a č i.

P r i j e r a n c i k u p u s a.

Kad se u proljeću nije više bojati jaka mraza, sade se u vrtu prijeranci kupusa, kelja, repe, mrkve, celera, luka itd.

Glavica kupusa, iščupana prošle jeseni iz zemlje, te sačuvana preko zime u repnici, posadi se u vrtu na prisojnu mjestu.

Za nekoliko dana može se opaziti, da je glavica na vrhu raspukla. Iz one raspukline raste u vis stabljika. Lišće, koje je tvorilo glavicu, malo po malo opane, a zamijeni ga drugo zeleno lišće.

Kada smo sadili glavicu, vidjeli smo, da joj je korijen vretenast s više žilica obrasao.

1. Kako raste stabljika? Koliko je visoka?

2. Je li obrasla ili je naga? — Naga je.

3. Stabljika je granata. Lišće je modrušastim praškom popalo i golo je. Dônje je lišće šire i kao kosijer izrezano, ima peteljke, gornje je duguljasto i sjedi svojim

dnom na stabljici. Prema vrhu se poređali cvjetovi poput grozda.

4. Ima li svaki cvijet svoju petlju sa stabljike?

5. Kakva je oblika čaška, koliko listića ima?

6. Koliko listića ima vjenčić? Koje su boje? Kakav im je oblik? Jesu li srasli? Koliko je prašnika? Jesu li svi prašnici jednako dugi? Kakav oblik tvore listići vjenčića? A pestići?

7. Komuška, i kako su u njuj sjemenke poređane, moći će se promatrati ljeti, kad sazri plod.

U isto vrijeme možemo promatrati u vrtu i rotkvu, repu, zatim šeboj, rusomaču ili skrižana (Capsélla bursa pastóris), kojega u ovo godišnje doba u vrtu dosta ima.

Još se ovdje može promatrati hren sa svojim debelim, oblim korijenom, koji duboko u zemlju probija i mnoge druge biljke te vrste

I na prijeranke kupusa, kelja, repe i rotkve napadaju buhači i ciganke. O njima na drugom mjestu.

Grašak. Proljećem se sije ili u redove ili u kupiće grašak. Zrno je okruglo, boje bijelo-putenaste ili zelenkaste, a tada često rđavo-pjegasto.

O dijelovima graškova zrna i njegovu klijanju vrijedi isto, što smo opazili pri klijanju graha.

Kožica, u koju je uvito zrno, raspukne, pošto je zrno od vlage nabubrilo. Šiljasti dio klice, što je izvan supkâ, probija u zemlju, a ona čest, što je među supkama, koja tvori prve listiće, izlači se u vis. Graškove supke ne izađu na površinu kao grahove, već ostanu u zemlji pri korijenu.

Iza prvih listića slijede drugi i tako se malo po malo iz zemlje izvlači stabljika.

1. Promatrajmo sada jedan potpuno uzrasao grašak. Kakav je? — Cijela je biljka zelena, pepeljkom popala, penje se. Stabljika ima tupe svrhove.

2. Povucimo prstima po stabljici. Kakva je? — Glatka. Kakve je boje ondje, kuda smo prstom vukli? — Vodenaste. Česa dakle ima puno u toj stabljici? — Vode.

3. Pritisnimo sada stabljiku malo prstima, što ćemo opaziti? Lako ćemo je zgnječiti. Je li dakle tvrda? Nije.

4. Prekinimo je. Kida se lako. Kakva joj je nutrinja? (Šuplja.) Pogledajmo, ima li koljenca. (Nema.)

5. Na stabljici poraslo je naizmjence lišće. Kakvo je lišće? Sastavljeno je od 2 ili 3 para napramnih listića. Ovi su obli, cijeloga okrajka, puni sivo-bijelih mrlja. Brk svakoga lista prorasao je u vilice, koje se uvijaju poput ovnova roga. Njima se grašak prihvaća za grančice.

6. Pri dnu svakoga lista, a na stabljici, porasla su dva oveća srcolika, pri doljnem kraju nazupčana lista. To je pališće.

7. Iz pazušaca lišća istjeraju na dugim stapkama po jedan ili po dva velika bijela cvijeta. Kakvi su cvjetovi?

8. Cvijet je isti kao i u graha, o kome se već na drugom mjestu govorilo.

9. Plod je komuška duguljasta i obla. Ima u sebi više okruglih graškovih zrna. Kako se otvora komuška?

10. Koja se još čest cvijeta opaža uz komušku na peteljci? — Čaška s pet listića. Kakvi su?

Mjeseca svibnja vidi se na grašku graškov žižak.

Ima li u vrtu boba? — U mnogom je nalik na grah i grašak.

Motri mu se zrno prije klijanja. Kako niče? — Kakva mu je stabljika? — Kolika naraste? — Kakvo je lišće? Kakav cvijet i plod? — Čime se razlikuje od graška?

Za lijepih i toplih dana početkom ožujka sije se sjeme mrkve, peršina, celera, kumina, kopra i komorača. Ovo sjeme nikne s dva listića. Između ta dva listića po-

raste malo po malo s vrha korijena više listova u kiti. Listovi su sastavljeni, imadu više listova kao pero iscijepanih.

Mrkva, peršin, celer i druge neke biljke te vrste ne prorastu prve godine u stabljiku, samo im iz sredine korijenova vrha izbija prvo lišće. Okrajno lišće se pomalo suši i otpada. Prvog ljeta razvije se u toga bilja samo korijen. On prodire duboko u zemlju, ima obično malo pokrajnih žilica, odeblja znatno, mesnat je, pun vode.

Korijen mrkve, peršina, celera i drugih uščuvan preko zime, da ne promrzne posadi se proljećem, kad se već nije bojati velike studeni, u vrtu na prisojnu, ali umjereno vlažnu mjestu.

To su prijeranci mrkve, peršina, celera i drugih.

Peršin.

1. Iz korijena mu izbije više uspravnih, oblih, šupljih stabljika. Narastu metar, a gdjekad i više od metra. Stabljike se razmeću počevši od dolje na vitke grane.

2. Kakvo je lišće? — Jasno-zeleno, golo, a takova je i sva biljka. Donje lišće ima peteljke, rascijepano je trostruko kao pero. Committee lišće — Pališće je jaju podobno, nazupčano, te na troje iscijepano.

3. Prema vrhu grančica razviju se cvjetovi. Iz zajedničkog čvora poraste više tankih golih stapčića. Srednje su najkraće, a okrajne najdulje.

4. Položimo njihovim vrhom pločicu od stakla, pa ćemo vidjeti, da će se sve stapčice svojim vrhom doticati ploče, — sve su porasle do iste visine.

5. Položimo papir, naličen kakvim ljepivom, po vrhu cvjetnih stapčica, dakako kao što smo prije položili staklenu ploču i vidjet ćemo, da će se zalijepiti za stapčiće. Zaokružimo ga sada nožicama (škarama) uz krajne stapčice, pa ćemo dobiti okruglu ploču s drškom, a to zovu štitac.

6. Na stapčicama štica ne stoje pojedini cvjetići. Svaka stapčica štica tvori opet na svojem vrhu čvorić, iz koga izbije po više još tanjih i kraćih stapčica, koje su se isto onako poređale, kao i one veće — i one tvore sasvim maleni štitac. — Takav cvat zovu sastavljeni štitac. Na ovim stapčicama stoje pojedini cvjetići.

7. Cvjetići peršina tako su sitni, da ih je vrlo teško motriti prostim okom. Oni su zelenkasto-žuti. (Vanjski ovojak sastoji se od jednoga ili od dva lista, a iza njega je drugi ovojak sa 6—8 listića, a gdjekad nema nikakva ovojka. Ima 5 zelenkasto-žutih latica, 5 prašnika.).

8. Plod je jaju podoban i nag. To je kao nekakva kijačica na vrhu svakoga drška štica. Sredinom se provlači tanki držak sve do njezina vrha.

9. Dok je taj pucavac još zelen, priljubi se uz držak tako, kao da je s njim srastao.

10. Motri ga, kad sazre. Držak se pri vrhu razdvoji u dvije pole, a sjemenke vise na tankim polovicama drška, a prirasle su samo za njegov vrh. Držak, o što su se sjemenke ovjesile, zovu plodonošom.

11. Otkini jednu sjemenku, pa je promatraj. Ona strana, koja bijaše okrenuta prema dršku, i s kojom bijaše prije sazrenja s drugom sjemenkom spojena, plosnata je i nešto se udubila. Vanjska je strana izbočena.

12. Tari zrno među prstima. — Hrapavo je. Motri ga malo pomnjivije, opazit ćeš, da je pouzduž brazdasto. (Radi vlage, da bolje i lakše ulazi).

13. Dodirni prstima ma koju čest peršina, prinesi prste k nosu. Što ćeš oćutjeti? — Neki miris. Otkini listić i prožvači ga, bit će ti usta za dugo puna toga mirisa. Isto ćeš oćutjeti, zgrizeš li koje zrno peršina. Otkuda potječe taj miris? (Sve česti peršina pune su nekog mirišljivoga ulja, koje vrlo lako izvjetri.).

14. Kakogod od njega zamiriše usta, prsti i odijelo, ako ga se dodirneš, tako miriši od njega i hrana, ako se s njom pomiješa. Zašto se dakle upotrebljava? Koje česti se uzimaju za mirođije?

Ovako ćemo razmatrati i mrkvu. Kakov joj je korijen. Kako visoko poraste stabljika. — Je li jednostruka ili granata. — Opipaj stabljiku i lišće, da li je onako glatko kao u peršina. Obraslo je tankim gustim čekinjicama. Kakav je list? Pipaj ga. Pogledaj, gdje i kako su namješteni cvjetići. Koliko ovojaka imaju? — Motri štitove, dok još cvatu i one, koji su već ocvali. Prispodobi ih. Cvatu li svi štici u isti mah? — Što se razvije poslije cvijeta? — Koliko plodića ima na svakom dršku? Opipaj vrške. Jesu li onako nage, kao u peršina. — Nijesu, nego su dlakave, kakva je i sva biljka.

Ako se dodirneš mrkvina lišća, možeš i nju po mirisu tako lako prepoznati kao i peršin?

Zgrizi zrno. Možeš li poznati, da je mrkva. Isto tako zgnječi list i pomiriši ga. Što držiš, ima li i ta biljka u sebi nešto slična, što i peršin? Ima i ona u sebi ulja, koje lako izvjetri, samo nije tako jaka mirisa kao u peršina).

Kada i kako se sjeme hvata. Sazre li na cijeloj biljci svi štitovi u isto doba. Motri štitove, pošto su ocvali. Otkuda se počinje stabljika sušiti?

Ovako se može razmatrati slatki aniš, kopar, komorač, kumin, a osim ovih još i divlji peršin i kukuta, jer su se i one gotovo u svakom vrtu kao korov ugnijezdile, a nalike su. Motri korijen, stabljiku, lišće svake te biljke. Kakav oblik tvori cvat? Može li se svaka od njih po mirisu poznati?

Upotrebljava li se i divlji peršin i kukuta kao mirođija. Zašto ne? (One su otrovnice.).

Mak.

Mjeseca veljače posijali smo na jednoj lijehi mak. Nikao je i uzrastao do cvjetanja. Nekoliko zrnaca smo posijali u lonac, da možemo lakše motriti, kako nikne. Evo ga. Ima i on dva lištića. Između ovih se razvijaju malo po malo blijedo-zeleni listići.

1. Iščupajmo jednu procvalu stabljiku. Kakav je korijen? — Vretenast. Kolika je stabljika? Izmjeri je.

2. Na stabljici je lišće. Kakav mu je oblik. Motrimo, ima li peteljku, je li s lica i naličja iste boje. Pogledaj, kakav mu je okrajak, da li je golo, ili je čim poraslo.

3. Stabljika može biti jednostruka, a može se i razgranati. Kada se razgrana, a kada ne, da li onda, kad je mak porasao gušće ili rjeđe? (Što je bolje?)

4. Opipaj stabljiku i lišće prstima, ili pogledaj dobro očima, opazit ćeš, da je sva porasla štetinjama.

5. Otkini list, zadri noktom u stabljiku, ili u jedan tobolac, s kojeg su opali cvijetni listići. Što ćeš opaziti? Na tim mjestima procuri kao mlijeko bijeli gusti sok. Taj sok omamljuje i uspavljuje, ako se pojede — otrov je.

6. Pootkidaj nekoliko listova s maka i podaj patkama ili guskama, pa ćeš vidjeti za kratko vrijeme, kako će teturati i napokon zaspati, a možda i poginuti.

7. Na dugim stapkama izbiju veliki cvijeci. Pogledaj ih prije, nego su se rascvali — sunovraćeni su.

8. Motri jedan cvijet, koji se baš sada otvora. U što je zavit? U čašku od samo dva listića.

9. Pogledaj sasvim već rascvjetao mak. Ima li i on još čašku. Čaška, čim se mak rascvao, otkine se na donjoj strani od drška i opane.

10. Vjenčić je još ostao. Koliko listića ima? Razmatraj im boju, oblik, kako su namješteni, jesu li čvrsto prirasli.

11. Zaviri unutra u sredinu cvijeta. Što vidiš tu? Uz cvjetne listiće (latice), ima unaokolo mnogo tankih končića, a na vrhu svakoga mala glavica. (To su prašnici.) Tih nestane kada mak ocvjeta.

12. Prašnici su okružili neki čvor, koji je na gornjoj strani zvjezdast. Čvor taj bit će, kad mak sazri, pun makova zrnja.

13. Okolo njega vidi se na dnu na svakom listiću neka cakleća se mrlja, do koje se marljivo uvlače pčele. Što one ondje traže? Tu su medenice, iz kojih one sišu slatki sok, med.

14. Otkini s razgranjene makove stabljike još zelenu makovicu, razreži je poprijeko. Što se vidi unutra? (Razdijeljena je na pregratke.) Broj ih, koliko ih ima. Izbroj sada, koliko trakova ima njuška. Može li se dakle već po vanjštini makovice znati, koliko je pretinaca unutra?

17. Motri sada sjemenke. Kakve su? Bijele su kao i onaj mliječni sok. Istresi nekoliko zrna na dlan, ili na papir, pa ih motri za nekoliko minuta kasnije. Hoćeš li ih i sada vidjeti, da su bijela?

18. Otkini dvije sasvim zrele makovice, razreži jednu usporedo s njuškom, a drugu preko njuške pouzduž do dna. Iz koje ćeš moći sve zrnje istresti, a iz koje ne ćeš?

Ima maka, u kojim se ispod njuške, pošto se osušila makovica, načine rupice i to baš ondje, gdje je pregradak, te se na te rupice može sve zrnje istresti, a da makovice ne režemo. (Tu vrstu maka zovu prežac.).

Druga se vrsta maka sama ne otvora, pošto sazri, već se mora makovica prerezati, da se istresu sjemenke. (Tu vrstu maka zovu slijepac.).

19. Makovo je zrno sitno, te ga je teško razmatrati. Kako se prikazuje oku? Izgleda kao bubrežić, te je svjetlije ili tamnije sivo, naborano, i s toga pod prstima hrapava opipa.

20. Prožvačimo nešto maka. — Sladak je, a za tim nešto ljut. Ne valja ga sama jesti, jer je pun onoga otrova, što omamljuje i uspavljuje.

21. Od maka se prave makovače.

22. Stuci u mužaru nešto maka, pa ga trljaj među prstima, bit će ti prsti masni. Metni stučeni mak na papir, na bijelu krpu, na čistu dasku, te ga ondje prognječi, što ćeš opaziti? Ostat će svagdje masna mrlja. U maku ima dakle ulja.

(Nametnici su na maku: makov ušenac i makov kljunaš.)

Vrtnomu maku srodan je divlji ili crljeni mak, o kome se govori na drugom mjestu.

(U vrtu je uz ogradu u sjeni vrlo često naći i drugu srodnicu makovu, koju ubrajamo u korov. To je rosopas. Dobro će biti, da i tu biljku razmatramo. Izvadimo je iz zemlje, promotrimo korijen, stabljiku, lišće, cvijet; otkinimo list ili grančicu. Što ćemo opaziti? Žutu mlječinu.)

Luk.

Rano u proljeće posijano je u vrtu sjeme crljenog luka, prasluka ili pora.

Gledaj, kakvo je sjeme? Kakve je boje, kakva oblika? Da li je glatko ili je srhasto? Zgrizi jedno zrno. Ima li isti miris i okus kao luk?

Pođi mjeseca travnja u vrt i potraži lijehu, na kojoj je posijano sjeme luka. Motri, kako niče. Ima li dva listića? Klica je tanka kao končić, ne probija svojim vrhom iz zemlje, već je podvostručena. Promatraj takov luk preko ljeta više puta.

Lukovi prijeranci.

Krupna glavica luka utakne se u zemlju na kojoj lijehi u vrtu. Poslije nekoliko dana motri se, kako raste. Za pokus može se u lonac, napunjen zemljom, utaknuti jedan luk. Za nekoliko dana, pošto je porasao, izvadi se iz zemlje.

1. Motre se korijenčići. Iz one okrugle ploče, što je u zemlju okrenuta bila, porasle su sitne bradavičice. Mogu se brojiti. Iz tih bradavica izvlače se malo pomalo bijeli končići i probijaju u zemlju. To su korijenčići. Motri, jesu li razgranjeni? Jesu li i na drugim mjestima lukovice probili korijenčići?

2. Motri, što je poraslo na gornjoj strani. Više nadutih tamno-zelenih listova, a kažu im pera. Stisni perce prstima, otkini ga. Što ćeš opaziti? Mekano je i šuplje. Što ćeš opaziti nekoliko dana kasnije?

3. Iz sredine peraca izvlače se nešto odeblja pera, a imaju na vrhu svjetliju kvržicu. To je batvo, a kažu mu bačva ili bik. Perje ostane pri zemlji, a batvo naraste više. Izmjeri, kako je visoko.

Trljaj nekoliko peraca luka među prstima, čut ćeš škripanje.

Je li bačva razgranjena, a jesu li pera? Razgledaj je dolje. U što je tu obavita? Kakva je u sredini? — Nabubrila je kao bačvica. Otkini jednu, pa gledaj, kakva je unutri.

4. Motri onu kvržicu na vrhu bačve. Uvečala je, zaoblila se kao lopta, zavita je u nekakvu blijedo bijelu kožicu. U što svršava ta zavojna koža? Tu kožicu zovu tulac.

Dođi opet poslije nekoliko dana, pa ćeš opaziti, kako se tulac na jednoj strani raspukao, a iz one raspukline izvinulo se puno bijelih glavičica nà tankim končićima.

Jesu li glavice sasvim okrugle? Nijesu, nego su trobridaste. To su cvjetni pupovi.

5. Malo po malo raspuca ovojac, izrinu se svi cvjetni pupovi van, dršci im se produlje, a tulac se počinje pomalo sušiti, kao da ga više ne treba.

6. Iščupaj jedan luk, koji je narastao od posijanoga sjemena. Ima li i on bačvu? Hoće li je dobiti? (Hoće do godine, ako se posadi. Luk je dakle dvogodišnja biljka.)

7. Uzmi jedan potpuno izrastao luk, motri, u što je obavit. Prereži ga onuda, kuda mu je oblina najveća. Što si opazio? Na prerezu navrla je bijela mlječina. Što si oćutio u očima? Od šta je ona ljutina, koja ti vabi suze iz očiju. (Od nekoga ulja, koje lako izvjetri.)

Sažvači krišku luka. Što si oćutio u ustima? — Ljutinu.

(Da li je luk ljut, ako se obari ili sprži? Zašto nije?)

8. Skini onu mlječinu s prereza. Motri one krugove. Po srijedi je jedna ili su dvije oble klice. Ova je obavita u tanku opnu. Oko klice se privila druga mesnata lupina i ona je zavita u opnu. I tako po redu obuhvata jedna mesnata vodenasta lupina drugu. Krajne lupine su tanje, a dvije vanjske tanke su i suhe, crveno-žute. Skini ih, te ih pomalo gniječi među prstima, ćut ćeš, da šušte.

9. Prereži glavicu luka pouzduž. Motri one sočne ljuske. Jesu li svuda jednako debele?

(Da li je lukova glavica pravi plod? Nije. Gdje je plod ili sjeme? Što je dakle luk? To je stabljika, a kažu joj lukovica.)

Traži, ne ćeš li naći u vrtu i drugog bilja, koje ima lukovicu.

Eno bijeli luk ili luk-češnjak. Motri mu korijen. Od šta je lukovica sastavljena? Pootkidaj lučice i promatraj ih. Što će biti, ako se posade? Promatraj lišće. Da li je šuplje.

Ima li stabljiku sa cvijetom i plodom? Kakav mu je miris, ukus?

Još ćeš naći porluk ili pras. Motri i njega.

Za što se upotrebljavaju ove vrste luka?

U vrtu će se naći i drugog nekoga bilja s lukovicama, koje ukrašavaju naše vrtove svojim krasnim cvijetom, kao što je: zumbul, tulipan ili lala, zvonik, lijer bijeli.

Iščupaj lukovicu zumbula, prereži je. Pazi, kakvo je lišće, kakav cvijet Motri, koliko ovojaca ima cvijet i koje su boje. Omiriši ga. Miris je omamljiv. Isto tako motri tulipan. Izvadi mu lukovicu, motri lišće, cvjetni držac, cvijet, ovojac cvijeta, boju itd.

Na isti način promatra se i ljiljan.

Osim cvijeća s lukovicom naći ćeš u vrtu cvijeća s običnim korijenom. Već smo prije napomenuli šeboj i ljetnu ljubicu, a sada ćemo promatrati klinčac i trandovilje.

Klinčac ili karanfilj.

1. Korijen mu je razgranjen. Iščupaj jedan i motri ga.

2. Broj stabljičice. Ima ih više. Jesu li uspravne. Nijesu, polegle su i tvore rijetki busen. Motri dalje, što poraste iz ovih stabljičica.

3. Gledaj, kako rastu stabljike. Izmjeri, kako su visoke. Kaži, kakve su boje. Povuci prstima po stabljici. Da li je gola ili je čim obrasla?

4. Što još opažaš na stabljici? Ima koljenca. Pokušaj je slomiti. Gdje se najlakše lomi? Gledaj, da li je šuplja. Motri, gdje je poraslo lišće. Kakav mu je oblik, boja? Uzvinulo se uz stabljiku.

5. Pogledaj cvijet. Motri vanjski ovojac ili čašku. Što vidiš na drugoj strani čaške? Ima ljuštice. Kaži, kakva je oblika. Vrh čaške svršava u pet zubaca. Broj cvjetne listiće. Motri im oblik, boju. Gledaj, da li su cijela okrajka.

6. Iščupaj jedan listić. Otkida li se teško ili lako.

Da cvjetni listić ili latica može izviriti iz duguljaste čaške, produljio se kao klinac. Listići su se raširili vodoravno.

7. Rascijepaj jedan cvijet. Što vidiš uz latice? Porasle su nekakve bijele niti, a na vrhu su im nekakve oble kesice. To su prašnici. Izbroj ih.

Što je u sredini? Nekakov obao duguljast stupić, t. j., zametak ploda.

Već u rano proljeće susrećemo u vrtu biljku ovoga roda, koja tu u velikoj množini kao korov raste, a to je crijevac ili ptičja trava.

Iščupaj je i motri joj korijen. Kako su porasle stabljike? — Kakvo je lišće? — Gdje je poraslo i kako je smješteno? — Cvijet je doduše sitan, ali ga promatraj i ispoređuj s klinčacem.

Uz crijevac raste rano u proljeće u vrtu kao korov pjegavi medić. Osobito se dobro razvio uz živice na bujnom i vlažnom tlu.

Može mu se motriti čupavi korijen i četirsrba stabljika. Izmjeri stabljiku. Gledaj mu lišće, gdje i kako se namjestilo, čime je obraslo, kakva je oblika. Prelomi stabljiku. Što ćeš opaziti?

Kako su se smjestili cvijeci? Motri cvijet, vijenčić i prašnike.

Omiriši ga. Kako dugo cvate? Što na nj mnogo dolijeće?

Medić pruža pčelama rano u proljeće prvu medenu kupu.

Na ovom mjestu može se još govoriti i o ločici ili salati, koje ima u svakom vrtu u izobilju.

Od ranoga proljeća, pa sve do kasne jeseni naći je u vrtu špinata, a naći će se nešto blitve i cikle. O tom bilju može se govoriti i drugom prilikom, n. p. ljeti.

U vrtu naći je i nešto grmlja. Naći će se koji bus ružice, po koji grmić ribiza i ogrozda.

Ribiz je grm, naraste do 1·5 m.

1. Gdje se počeo razgranjivati? Kakva je kora? Da li je hrapava ili glatka?

2. Metni u proljeće jednu grančicu u vodu i pazi, što će se dogoditi. (Potjerat će ispod kore, i to ponajviše ispod pupova sitne žilice.)

3. Motri lišće, kako je poraslo, peteljku mu, oblik. Kakav mu je okrajak, i da li je golo ili obraslo.

4. Promatraj cvijet. Cvjetovi su se složili u grozd. Cvijet je dosta sitan, žutkasto-zelen, s toga neznatan.

5. Kakav je plod? Zgnječi jagodu, kušaj i gledaj, što je u njoj.

Neka se promatra ogrozd. Treba da se gleda, kako je porastao, boja kore, i što je po njoj izraslo. Kakvo je lišće? Gdje su izbili cvjetovi, jesu li pojedince, ili tvore grozdove.

Osvrni se još i na jagodu. Što joj je ono na vršku kao krunica? To je čaška.

Prispodobi ogrozd i ribiz.

Životinje.

Obiđi za lijepog sunčanoga dana prijeranke kupusa, kelja, korabe, repe ili porasle presadnice, naročito ako su gdjegod u blizini kakva zida, i opazit ćeš oko njih na tlu i na njihovu lišću crvene crno-pjegave kukce, kako se lijeno sunčaju — to su ciganke (Pyerhocoris apterus, Feuerwanze).

1. Uhvati jednu i promatraj je. Gledaj, kakva se prikazuje na prvi pogled. Kakva joj je glava i što ima na njoj? Pogledaj joj grizalo.

(Prsište je crno s crvenim porubom. Zatka je s početka crvena, a dalje prema kraju crna. Zatka je pokrivena krilcima. Motri, dokle sežu ta krilca i koje su boje. Koliko crnih pjega ima na svakom krilu?)

2. Odgrni ta crvena krila i gledaj, ima li ispod njih drugi par, naime opnena krila. Drugi par krila manjka. Što zaključuješ, može li ciganka letjeti?

3. Izbroj noge, i kakove su.

4. Može li se opaziti, što ona radi na prijerancima? (Ona siše svojim rilom iz lišća i cvijeta sok, izbode time lišće i dijelove cvijeta, a tako se cvijet osuši i ne može da se zametne plod.)

5. Hrane li se samo sokom bilja? (Zatvori nekoliko ciganka u staklenu bočicu i pusti u nju uginulog kukca, opazit ćeš, da će one i njega isisati, a tako i od svog roda.)

Uz ciganku nastani se na prijerancima kupusa, repe, itd., ako su sasvim suncu izvrgnute, buhač, a isto tako napada i prijesadnice toga bilja, ako nijesu natkrite.

1. Prijeranci i prijesadnice, na kojima se nalazi buhač, poznaju se iz daleka. Lišće bilja je prošupljikano i suši se.

2. Samoga buhača teško je opaziti, jer je malen kornjašić (4 mm.), koji ima noge za skakanje, pa skače kao buha i brzo se skrije. Leđa su mu zaobljena. Boja je tamno-maslinasto-zelena, a preljeva se na plavo.

3. Pazi, u koje ćeš doba godine vidjeti najviše buhača. Na kojim se mjestima najradije drži? To su sunčana, od vjetra zaklonjena mjesta. Drže li se i u sjeni?

4. Pazi još i na to, na kojem bilju se najradije drže. Kazali smo prije, da najvoli kupus i njegove surodice, za tim repu i njene surodice, ali ne zabavlja ni drugima. Tako ga je vidjeti na blitvi cikli, kenopodu ili jurjevcu,

štiru i drugdje. Njegove ličinke ne nađoše nikad na povrću.

M r m a k. Na lijehama u vrtu opaža se često jutrom, kako su uzdignutim brazdama isprevučene. Često u predvečer ili rano iz jutra možemo sami opažati, kako se takova brazda uzdiže. Približi joj se tiho i lagano, hitro zasijeci motikom pod ono mjesto, izbaci zasiječenu zemlju i eto pred tobom mrmka ili vrljca.

1. Oblik tijela je valjkast, u opće rđave boje. Opipaj ga. Pod prstima osjećaš kao finu pusteninu.

2. Prednja krila su kratka, pokrivaju jedva polovicu zatke. (One koštice, što su preko zatke, vire između one dvije štetinje; to su zakržljala stražnja krilca.)

3. Broj, koliko pari nogu ima. Gledaj, koje su najrazvijenije. Motri prednje noge.

4. U kakvoj se zemlji i na kojim mjestima nađe najviše vrljaca?

5. Uhvati mrmka, pa ga zatvori u što. Podaj mu korijenja i pazi, hoće li ga jesti. Dobaci mu kakva crva ili kukca, pa gledaj, hoće li i njega jesti. Dobaci staromu mrmku mladoga, te motri, hoće li ga pojesti. Odavle zaključi, kojom se hranom hrani.

G r a š k o v ž i ž a k.

Među graškovim zrnjem, koje ćeš saditi mjeseca ožujka, naći ćeš nekih sitnih do pol cm. dugih crnih kukaca s blijedim prljama po gornjoj strani. Motri graškovo zrnje, naći ćeš, da je nekoje kao izvrtano, i na drugom ćeš opaziti neke okrugle tamne, kao da su masne točke. Ono je kožica nad rupicom, u kojoj ćeš naći isto takva kukca. Ukloni taj zaklopčić i opazit ćeš glavu s ticalima toga kukca, koga narod naziva g r a š k o v ž i ž a k.

1. Uzmimo jednoga žiška, da ga pobliže promatramo. Kakva mu je vanjština u opće, već smo kazali. Motri mu glavu. Jedva da je s očima i ticalima provirila ispod prsišta.

2. Uhvati prsni štitac prstima, pa ćeš oćutjeti, da te s jedne i druge strane nešto u prste ubada. Pogledaj, što je, pa ćeš se uvjeriti, da je sa svake strane po jedan zubac sakriven u dlačice.

3. Kakva su gornja krilca? Crna, obrasla sivkastožutom i bijelom dlakom. Ostalo tijelo je crno i dlakavo.

4. Broj, koliko pari nogu ima. Kakve su boje i kako su uređene.

5. Otidi, dok grašak cvate, u vrt, i stavi se na koju lijehu, osobito jutrom rano, pa ćeš vidjeti, kako se žišci uvlače u cvijetove. Ili pretraži nekoliko cvjetova, sigurno ćeš naći u gdjekojem žiška. Što on tu radi? Motri ga i pazi dobro, pa ćeš opaziti, kako je svojim kljunićem ubo u zametak mohune.

6. Skini onaj zaklopčić, što je nad rupicom graškova zrna, pa gledaj, što je u njemu. Žiškova kukuljica ili već izleženi žižak.

Dok grašak cvate, opazit ćeš, kako se osobito iz jutra i pred večer između njegova lišća i grančica vere v r a b a c.

Na svakom koraku susrest će te neumorni v r t n i m r a v.

1. Uhvati jednog, razmotri mu tijelo. Traži ishodište, otkuda izlazi. Kad nađeš rupicu, u koju ulazi i iz nje izlazi, zadri motikom ili lopatom u zemlju, pa gledaj, što ćeš tu naći. Uz mnogo mravi još i žuto-blijedih čahurica. Motri tad mrave, kako su se uzvrpoljili i zabrinuli za one čahurice, vucare ih amo tamo, kao da hoće, da ih sakriju.

2. Razreži jednu čahuricu. U njoj ćeš naći ili kukuljicu ili već preobražena mrava, koji bi naskoro čahuricu probio i izvalio se.

3. Potaptaj okvašenom rukom onu gomilu mrava i

prinesi nosu, zamjetit ćeš neki poseban miris, koji te podsjeća neke kiseline. To je mravinja kiselina, što je štrcaju na svog neprijatelja.

4. Prati mrava kojeg, kad polazi od svoje kuće i motri ga, kuda će. Nađe li uz put gujavicu, gusjenicu ili zgažena kakva kukca, ustavit će se kod njega, prizvati još kojega druga, te se zajednički oboriti na nađeni leš. Za kratko skupit će se oko takova leša puno mrava.

5. Prati drugoga kojeg mrava, koji se nije namjerio na svom putu ni na što, što bi ga zaustavilo. Kuda će on? Ići će do bližnje ružice, ribiza ili voćkice i uspet će se na vrhove grančica. Što tu traži? Ušence.

6. Motri, kako će sisati slatki sok, što ga izlučuju ušenci.

1. Otkini jedan list, na kom ima ušenaca. Sitne su to životinjice, s toga ih je teško prostim okom promatrati, ali ako ih pomnjivije motriš, moći ćeš im jasno razabrati jajasti trup na dosta dugim tankim nogama, a zgora na trupu dugačke dlačice, na glavi pak jako dugo, kao nit tanko rilo, kojim su se usisali u rupice donje strane lista ili su obavile još posve vodenasti ljetorast kojega drveta ili grma, a gdjekoji ima i krilca.

2. Pazi, jesu li pojedince ili na gomili.

3. Motri list, na kome su se ušenci nastanili. Sfrknuo se, nabubrio je, boja mu se nešto promijenila. Da li je takav list zdrav?

4. Potraži ušenaca na različnom bilju, gledaj im boju, veličinu, za tim mjesto, na kom su se uhvatili i prispodobi to sve.

Naći ćeš još u proljeće u vrtu crvenog trčka, mrkog šoštara (Cántharis fusca), grobara, bumbara, puža vrtnog, pužića i balavca, te možeš i njih na taj način promatrati.

Ljeto

Zemlja.

1. Okopavaj jedan dio lijehe, a drugi nemoj. Gdje se zemlja jače osušila i spekla?

2. Gdje se zemlja jače zbila?

3. Koja je zemlja vlažnija, ona što je gnojena, ili ona što nije?

4. Pogledaj, kada ljetna kiša pane, koliko prodre u zemlju. U koju zemlju dublje?

5. Koja je zemlja preko cijelog ljeta vlažnija, ona koja je duboko, ili ona, koja je plitko obrađena?

6. Kakva je zemlja, koju prekrije list?

7. Kako se obrađuje zemlja ljeti?

Bilje.

Prijeranci kupusa, kelja, korabe, repe, špinata, blitve, cikle već su sazreli.

1. Otkini jedan plod, razgledaj ga. Duguljast je, uzak. Osuši ga, pa onda zgnječi prstima. Što ćeš opaziti? Od peteljke će se s jedne i s druge strane odvinuti korica, a po srijedi ostane dugačka pločica, koja je za peteljku čvrsto prirasla. Na toj pločici poredale su se sjemenke s jedne i s druge strane. Takvomu plodu kažu komuška.

2. Motri, kako se sjeme poređalo u komušci. Izbroj zrna. Motri im boju i ostalo, kako je rečeno, kad se o prijerancima u proljeću govorilo.

Na isti način razmatraj sjeme rotkve. Što ćeš tu opaziti?

Potraži sad sjeme blitve, cikle i špinata. Motri to

sjeme, gdje se to smjestilo. Kojeg je oblika? Zgnječi ga ili sažvači. Što ćeš opaziti?

Luk se uglavičio. Iščupaj jednu glavicu, razreži je i motri.

Potraži krastavce, motri im stabljiku, lišće, cvijeće i plod. Razreži plod, gledaj, da li je šupalj ili jedar. Kako su se sjemenke namjestile? Koje su boje, što ima po sebi?

Kakav je, kad sazri?

Glede razmatranja krastavaca, dinja, lubenica vrijedi ono, što je rečeno na drugom mjestu o tikvama.

Salata se uglavičila, a neka već i prorasla.

1. Iščupaj jednu glavicu. Prereži korijen. Što ćeš opaziti?

2. Otkidaj list po list i motri, kako su se naslagali u glavicu.

3. Motri stabljiku i lišće na njoj. Motri cvijet. Opazit ćeš ono isto, što smo kazali glede maslačka.

Suncokret.

1. Izmjeri mu visinu. Povuci mu rukom po stabljici. Što si opazio? Kakav mu je list; kojega je oblika. Opipaj list. Oštar je. Obrasao je sitnim i kratkim četinjicama.

2. Gledaj, kako se razgranala stabljika.

3. Na vrhu stabljike razvio se velik žut cvijet. Motri mu zeleni vanjski ovojac, zajedničku čašku.

4. Raskini cvijet i gledaj, kako je sastavljen. On se sastoji od mnogo cvjetova. Izvadi jedan skrajnji. Što vidiš dolje? Bijeli splošteni mjehurić, na kom je porasao žut cvijetni listić. Otkini ga i gledaj kakov je. Produljio se kao jezik, dolje je svinut u kratku cijev.

5. Izvadi sad jedan nutarnji cvijet. I on je nasađen na mjehuriću, ali nije jezičast list, već je cijev. Motri joj obod. Ima pet zubaca. Iznad onoga mjesta, gdje se prilijepila na mjehurić, koji se zove plodnica, proširila se ta cijev u kotačić.

6. Rascijepi taj vjenčić. Gledaj, što je u njemu. Prašnici. Motri, kako su sastavljeni.

7. Otkini jedan cvijet, u kom su listići na obodu već uvenuli. Izvadi plodnicu takova cvijeta i gledaj, da li se razvila u sjeme.

8. Iščupaj jednu plodnicu iz sredine. Da li se ona razvila. Zašto se ova razvila u zrno, a ona na kraju nije.

9. Kad sve zrnje pocrni, a cvjetovi sasvim opanu, okruni zrnje. Motri onu ploču, na kojoj je raslo zrnje. Ono ploču zovu loža ili cvjetište.

10. Olupi jedno zrno. Gledaj, što je unutra. Bijela jezgra, a sprijeda kličica s dva listića.

11. Zgnječi jezgru na papiru, pa je motri. Na papiru će ostati, i kad se posuši masna mrlja. Dakle u sjemenu sunčanica ima ulja.

12. Kad sjeme počne da sazrijeva, motri i stabljiku. Ona žuti. Otkuda počinje žutjeti? S vrha od cvijeta.

Na sličan način može se razmatrati gomoljasta sunčanica (topinabur), zvijezdan, neven, smilje, kadifa, salata, jurina i druge.

Ljeti se nađe u vrtu lijer bijeli. Iščupaj jedan. Motri mu korijen, lukovicu, stabljiku, lišće, cvijet i plod.

Kolikostruk je ovojac cvijeta? Koliko ima prašnika? Kakav je plod?

Osim ovoga cvijeća naći će se još i drugoga kao: bosiok, maćušica, žabice, plamenice i trandovilje.

Trandovilje.

1. Izmjeri stabljiku. Iščupaj korijen, motri ga. Gledaj, da li je stabljika granata ili nije. Kako je lišće poređano, koji mu je oblik? Povuci dlanom po stabljici, oćutjet ćeš,

da je vunasta. Opipaj list i cvijetne pupove, sve je vunasto. Kako su se poređali cvijetovi i gdje su porasli?

2. Otkini jedan cvijet, motri ga.

Kakva mu je peteljka? Što je ispod čaške? Koliko listića ima čaška, da li su srasli? Motri drugi cvijetni ovojac — vjenčić. Koliko listića ima? Kakva su oblika i koja im je boja?

3. Otkidaj listiće. Dadu li se lako otkinuti? Zašto ne? Pri dnu su malo srasli.

4. Potraži razvijen plod. Gledaj, što je od cvijeta još ostalo. Kako su se sjemenke poređale, kakav oblik tvore. Oko česa su se naslagale? (Bubrežaste pločice u kotačić poređane.)

5. Uzmi još nedozreli kotačić. Zgnječi ga među prstima. Što ćeš istiskati? Nekakav sluznati sok.

Životinje.

Krastava žaba.

1. Koliko je duga? Kakve je boje? Što ima po tijelu? Veće i manje gube ili kraste, a najveće su one iza ušiju, i zovu ih zaušci.

2. Draži gubavicu, što ćeš opaziti. Nadula se, a iz bradavice se cijedi neki bijeli sok. Omiriši ga. Zaudara.

3. Otvori joj usta i gledaj, ima li zube. Kakav joj je jezik? Gdje je prirasao?

4. Zaviri joj u oko. Šarenica je crvena.

5. Izmjeri joj noge prednje, pa onda stražnje. Koje su dulje i za koliko?

6. Raširi prste stražnjih nogu. Što je između njih? Plivaća koža, koja se samo do pol prsta protegla.

7. Motri je, kako vreba na muhe, pčele i drugo, i kako ih hvata.

Na donjoj strani kupusnog lišća naći ćeš ljeti neke žute pjegice. Ogledaj ih malo pobliže. Naći ćeš, da su to nekakva zrnca i da su prilijepljena na list. U isto ćeš vrijeme opaziti, kako nekakvi bijeli lepiri često sjedaju na lišće kupusa, kelja, korabe, te kao da se ovdje odmaraju.

Ona žuta zrnca na lišću kupusa jesu jaja, što ih je sneo onaj bijeli lepir. Lepir se taj zove kupušnjak.

Kupušnjak.

1 Uhvati nekoliko takovih bijelih lepirova. Svi su bijeli, samo su u nekih uglovi prednjih krila crni, a neki imaju osim toga na sredini prednjih krilaca crne pjege, jednu povrh druge. Ovo su ženke, a ono mužjaci.

2. Uzmi jednoga i promatraj ga. Od koliko česti je sastavljen trup? Čime je obrasao? Što ima na glavi? Gledaj mu oči. Sprijeda kod očiju ima duge na stranu pružene niti, kojima su vrhovi kao kijača odebljali. To su pipala. Ispred njih su usta.

3. Što vidiš na donjoj strani ustiju? Nekakvu zavitu nit. Uhvati je i ispruži, pa je opet pusti. Ona će se opet saviti. Lepir je može po volji ispružiti i saviti. Zovu je rilo.

4. Kad lepir sjedne na cvijet, ispruži rilo i turi ga na dno cvijeta, te odanle siše slatki sok. Kad miruje, ili kad leti savije opet rilo.

5. Gdje su noge porasle, koliko članaka imadu?

6. Motri krila.

Tari prstima po krilima, pa onda gledaj prste. Što se prilijepilo na njih. Neki bijeli ili crni prašak. Pogledaj bolje taj prašak. To su sitne ljuštice.

Motri sad krila na onom mjestu, gdje si prstom otr'o. Opazit ćeš, da je ondje ostala gola prozirna kožica, prepletena žilama.

7. Otkini jedan list s jajašcima, zgnječi ih. Opazit ćeš, da se iz njih iscijedio nekakav žumanjkasti sok.

8. Pretraži kupus opet iza nekoliko dana. Što je s jajima. Svako jaje ima malu rupicu. Na listu ćemo naći na hrpi neke sitne crviće, crno-sive boje. To su gusjenice.

9. Prati sad razvoj gusjenica, dok ne izrastu. Izmjeri je. Ona je smeđe-žuta s crnim točkicama i crnim poprečnim prevezama. Na hrptu i sa strana ima poúzdužni žuti vez.

Prebroj joj noge. One su stupičaste.

Gledaj, kako ogrizuje list.

10. Pošto su gusjenice izrasle, raziđu se po plotovima, tarabama, stabalju i zidovima. Za 2—3 dana ne ćemo više vidjeti gusjenica, ali ćemo naći neku drugu stvar, koja se ne miče i ne jede, a ipak je živa. To je kukuljica. Gusjenica se pretvorila u kukuljicu. Dirni takvu kukuljicu prstom, to će ona svojim stražnjim dijelom vrcati, ali se ne će micati s mjesta.

11. Motri kukuljicu. Boje je zelenkasto-bijele s crnim pjegama. Pri gornjoj je strani uglata.

12. Poslije 14 dana dođi, pa motri takvu kukuljicu. Opazit ćeš, da je na gornjoj strani pukla, a u njoj nema ništa. Prazna ljuska, ali ćeš opaziti bijelih lepirova, kako lijeću amo tamo.

Ona kukuljica pretvorila se u bijeloga lepira, koji je ljusku na leđima probio i izletio, a ljuska je ostala prazna.

13. Gdjekad ćeš naći ovakovu gusjenicu, na zidu ili plotu, da se nije pretvorila u kukuljicu, već je poginula, ali ćeš uokolo ispod nje naći nekakve žućkaste vrećice ili bačvice. To su čahurice. Poberi te bačvice i pusti ih u staklenku, koju si pokrio platnom. Ostavi to i pazi, što će iz onih vrećica izići. Čahurice će biti na jednoj strani progrižene, a u staklenci ćeš vidjeti neke sitne mušice, duge jedva oko dva milimetra. Crne su, a noge su im žute. Krilca su kao staklo prozirna, a propletena su blijedo-smeđim žilicama. To je osa najeznica, tako zvana žutonoga gusjenomora.

Jesen.

Zemlja.

1. Zemlja sa potpuno slegla i izgubio se trag finom obrađivanju.

2. Što je ostalo od dozreloga bilja u zemlji?

3. Nađe li se u zemlji gnoja proljetnoga?

4. Kakva je zemlja poslije jesenskih kiša?

Većina bilja zri.

Grah je sazreo. Razgledajmo mu stabljiku. Ona je požutjela. Donje je lišće već suho; ono više njega žuto je. Dotakni se jednoga lista, lako ćeš ga otkinuti. Na vrhu stabljike, vidjeti je još nešto zelena lišća i po gdjekoji cvijet i zelenih mahuna.

Donje su mahune požutjele, osušile se.

1. Otkini jednu takovu mahunu, rastvori je na onoj strani, koja stoji nasuprot peteljci. Unutra su zrna. Prebroj ih. Gledaj one oble pločice na šavu, na kojima su se držala zrna. Motri, ima li i zrno onakovu pločicu, kojom je sjedjelo na onoj ploči, što smo je vidjeli na šavu.

2. Motri mahunu, kakva je unutra. Čime je obložena?

3. Skini vanjsku kožicu sa zrna, naći ćeš, da je jezgra sastavljena od dvije mesnate debele pole (supke).

4. Rastavi te pole. Među njima ćeš naći dva mala

blijeda listića na kličici, koja je provirila vani savila se uz supke.

Osim graha naći će se u to doba u vrtu još i zrelih krastavaca, bundeva, dinja, lubenica.

1. Pogledaj lozu krastavca. I ona je nešto požutjela. Motri ono lišće, što je bliže korijenu. Na okrajcima se suši.

2. Prama vrhu naći je još nešto cvjetova i po gdjekoji zeleni plodić.

3. Plodovi, koji nijesu zeleni pootkidani požutjeli su. Otkini jedan zreli krastavac.

4. Motri ga iz vana. Opipaj ga. Ima još po gdjekoju bodljikavu bradavičicu. Žut je.

5. Prereži ga poprijeko, da li je u sredini šupalj? U koliko redova su se poređale sjemenke? U čem se nalaze sjemenke? Kakve su koštice? Označi im oblik i boju.

6. Izvadi sjemenku (košticu), trljaj je među prstima. Sluzava je.

7. Izvadi nekoliko sjemenaka, osuši ih i izrulji među prstima. U što su obavite?

8. Razreži krastavac pouzduž i gledaj, kako su sjemenke poređane.

9. Što si opazio u onom mesnatom plodu? Pun je vode.

Isto tako možeš razmatrati bundevu, dinju, lubenicu.

Otidi do lijeha, na kojima raste mrkva, peršin, celer, repa, cikla.

Lišće je u ovih biljaka još zeleno, samo je donje požutjelo.

1. Iščupaj jednu mrkvu. Gledaj, gdje je lišće poraslo. Koje je lišće najmlađe?

2. Motri korijen. Odebljao je, vretenast, žut. Na njemu je porasao po koji tanji postrani korijenčić.

3. Prereži jedan korijen poprijeko, a onda pouzduž. Što ćeš opaziti?

4. Očisti korijen zagrizi ga i malo prožvači. Kakva je okusa, a kakva mirisa.

5. Zašto se upotrebljava korijenje mrkve?

Razmatraj ciklu. Motri joj lišće, oblik lišća i boju. Opipaj ga. Gdje je poraslo?

Iščupaj ciklu. Korijen joj je repi sličan.

Što je po njemu poraslo? Kakve je boje? Prereži ga poprijeko. Kakav je iznutra? Kora mu je debela.

Okusi ga. — Za što se upotrebljava.

Kupus i kelj zavija se u glavice.

1. Koji se listovi zavijaju? Motri, kako se slažu jedan na drugi.

2. Otkini jedan vanjski list. Izmjeri ga pouzduž i poprijeko. Gledaj mu peteljku.

3. Iščupaj glavicu kupusa. Motri korijen. On je stupičast, ima više postranih korijenčića. Iznad korijenja ima više brazgotina. Tu je bilo lišće, koje je već opalo. U svakoj brazgotini nalazi se pupoljak. Iz tih populjaka, ako se odsiječe glavica, porast će izdanci.

4. Prereži glavicu poprijeko. Motri, kako su listovi naslagani. Jedan list zapada preko polovice drugoga.

5. Razreži glavicu pouzduž. U sredini ćeš naći stupčić, koji je tupo-šiljast. To je korijen. Na njemu su porasli listovi, koji tvore glavicu. Između listova su pupovi, kao i oni ispod glavice.

6. Korijen ima koru, a unutri je vodenasta jezgra kao u repe. Kušaj je.

7. Najljepše se glavice u jesen iščupaju, spreme u trapove, te se u proljeće sade kao prijeranci.

U kasnu jesen spremi se i ostalo zelenje u repnice ili trapove.

Životinje.

S nestajanjem bilja u vrtu nestaje malo pomalo i životinja, koje se hrane tim biljem. Dok je bilje sazrelo, dotle je najveća čest životinja svršila svoj život, te je ostavila ili u zemlji ili na drugim mjestima u vrtu zametke budućemu pokoljenju, koje će se budućega proljeća pojaviti i započeti svoj biljožderni život.

Samo mrmak još neprestano radi, pa gujavice, a na njih vreba krt.

Žaba krastača vreba također na svoj plijen.

Na sazrelo sjeme salate ili bokvice zaleta se katkada češljugarac, a za studenijih jesenskih dana, posjeti vrt sjenica tražeći bundevskih koštica.

Zima.

Zima je zatekla vrt gotovo sasvim gô. Što je bilo u njemu čovjeku korisna, jur je spremljeno. Viđa se još pogdjekoji stručak kupusa, kelja, koji se nije uglavičio, ili kome zima ne može da naudi; za tim suhi ostaci ostaloga bilja, ako već nijesu izneseni iz vrta. Zemlja se smrzava i smrzne se.

Životinje, što ih ima u zemlji, a ne spavaju zimski san, zarile su se dublje u zemlju, te će prezimiti uz ono malo korijenja, što ga tu nađu, ili će prespavati zimu.

Napokon padne i snijeg i zavije sve to bijelim velom.'

Gladni zec potraži tad vrt, te ogriskuje grančice grmlja i ono bilje, što ga nađe u vrtu.

Kupus.

Stabljika kupusa jest kratka, lišće je veliko i debelo. Što se kupus bolje gojio, to se stabljika sve više skraćivala, dok se nije naposljetku list do lista tako zbio, da tvori glavicu. Gdjekoja vrsta ne zbija se, nego se samo list deblja tako, da glavice nijesu tvrde, no zato su listovi naduveni i glavice su velike. Kada je čovjek opazio ta svojstva kupusa, odmah je nastojao, da ga što više usavrši, i tako se došlo do mnogih vrsta kupusa i kelja. (Zakon sedmi i treći.).

Da se kupus mogao razviti, moralo se paziti na uvjete, pod kojima živi. Ti uvjeti mogu se razabrati iz njegova ustrojstva. Korijen mu nije osobito jak, ide više u dubljinu, nego u širinu. Po tom ne može da prima mnogo vode i hrane najednom. List mu je mesnat i debeo. Zadržava po tom u sebi mnogo vode, koje ne izdaje lako, nego je drži u sebi upravo onako, kao kada se složi mokroga rublja, pa ne može da se suši. Po tom ne može kupus mnogo vode da prima u se, ali ne smije mu je ni premanjkati u vrijeme rasta, jer je sva biljka zeljasta, pa joj treba vode. Ta voda mora u sebi imati i dosta hrane. Po tom može kupus rasti najbolje u zemlji, koja nije suha ni mokra, dakle ilovasta gnojna zemlja, koja je uvijek ojednako vlažna. (Zakon prvi.). Da može kupus iz sebe izbacivati vodu, nužno je, da je na suncu. Ako je u hladu, ili je mokra zemlja, ili je vlažno vrijeme, to odmah omlitavi i počne blijedjeti.

Da se udovolji potrebi kupusa, mora se zemlja tako prirediti, da uvijek ima najednako vlage. S toga se obrađuje duboko, dobro se sitni i gnoji. Zemlja tada drži vlagu dugo. I kupus pomaže sam sebi, jer razastire ljeti za najveće žege svoj široki list, pa na taj način čuva zemlju i

vlagu oko korijena. Sam list namaže se lisnim voskom, pa ako je rosa najveća, ili kiša najviše pada, list ne može ipak da se smoči. Tek onda, kad se prstom otare, te se vosak skine, onda se i list smoči. Ovaj vosak, koji ne da, da vanjska vlaga kvari list, brani također da nutarnja vlaga brzo ne izilazi.

Kupus živi dvije godine. Tek u ljetu druge godine razvije sjeme, koje dozri u komuškama. U jesen prve godine zametnu se u pazušcima lišća mali pupići, koji na proljeće izbiju, razviju se u ogranke i ti ogranci onda nose žutkaste cvjetiće, koji mame na se razne bubice. Ovih pupića razvije se jako mnogo. Oni, koji su omotani u lišće, najbalje se i najsigurnije razviju. (Zakon peti.).

Sjeme je u duguljastoj uskoj komušci, koja je uzduž jednim kožnatim listićem raspolovljena. Taj se pretinac drži peteljke, a obadvije polovice komuške uklopile su ga kao korice. S jedne i druge strane pretinca razvile su se sjemenke. Kad se sjemenke razviju i sazre, otklope se obje pole komuške od pretinca, i to s donje strane, a zrnca poispadaju na tle. Često dolijeću na ovako zrele komuške češljugarice i druge sitne ptice pjevice, koje se uljevitim sjemenkama hrane, te kljucaju kljunićem po njima, samo da dođu do zrnaca. One pozoblju mnogo zrnce, ali ponajviše toga zrnja pane na zemlju, gdje će naći uvjet svojem novomu životu. (Zakon šesti.). Mnogo bi sjemena na ovaj način propalo, da tomu čovjek ne predusretne. Znajući da mu je od te biljke velika korist, jer mu pruža i ljeti i zimi zdravu hranu, koja ga osvježuje, ne da, da sjeme pootpane, ili da se razbaca, pa ga kupi.

Grašak, die Erbse, Pisum sativum.

Grašak se veoma lako iščupa iz zemlje. Korijen mu je naime slab, nerazgranjen tako, da slabo prodire u zemlju. Ako će dakle grašak uspijevati, mora zemlja da bude vlažna i prhka. S toga se i sadi rano u proljeće tako, da je već dozrio kad dođu ljetne suše. Prama tomu je i ostalo njegovo ustrojstvo. On se ne boji mrazova, ne može lako da promrzne. Tako je čovjek mogao izabrati grašak kao prvo zeleno sočivo. Da mu još bolje uspijeva, priprema dobro zemlju. Zemlja se uskopava, da bude prhka i drži razmjernu vlagu, gnoji se, da bude u ono rano proljeće toplija, a kasnije se okopava i ogrće, da drži što dulje ona dobra svojstva. (Zakon prvi i sedmi.).

Stabljika je u graška vrlo nježna a uz to visoka, ona se razgrana, i tvori oko korijena hlad. Razgranivši se zgusne se jako, pa onda izdanci još više teže, da se domognu zraka i svjetla. Na taj način narastu gdjekoje vrste u povoljnim prilikama i do 2 m. Da se uzmogu u toj visini uzdržati, prihvaćaju se svojim vilicama lista za druge tanke stvari, što su oko njih. Uz grašak treba dakle, gdje se ne sije među žitaricama, u zemlju udariti granatih pritaka. (Zakon četvrti.).

Pod konac mjeseca lipnja već je grašak sazrio. Ostavi li se sazreo grašak neubran, raspucat će od sunčane pripeke mahune, a zrnje će se po zemlji prosuti. Dospije li koje zrnce u zemlju, gdje ima vlage, pustit će klicu. No obično se grašak ne ostavlja tako dugo na stabljici, već se mahune, čim su zažutjele, potrgaju. Posije li se ubrani grašak još istog ljeta, donijet će još iste godine drugi prirod.

Kad grašak cvate, napada na nj graškov žižak. To je malen mrk kukac s dugim rilom na glavi i pepeljastim

mrljama na leđima. On se uvlači u graškov cvijet i polaže svoja jaja u plodnicu. Iz jaja se izvali crvić, koji probuši kožicu i uvuče se do zrnja, zavuče se u zrno, pa se zrnom hrani, dok zrnje ne počne zreti, tad se pretvori u kukuljicu. Žižak hraneći se jezgrom zrna izbuši ga, a pošto se vrlo sitan i u posve mlado zrno uvukao, zarasla je rupica, pak ti ne dođe ni na kraj pameti, da zrno, koje možda držiš da je cijelo, ima stanara. Žižak se u zrnu hrani samo brašnavom jezgrom, no dosta puta ozlijedi i klicu, a takovo zrno onda ne niče. Žižak na taj način osujećuje preobilno rasplođivanje graška. Da nema žižaka, da svako zrno ostane zdravo i da svako posijano nikne, rasplođivala bi se ta biljka silno to više, što se jako razgranjuje. Naročito srodnici graškovi, kao što su graborica, grahor, grašica itd., koje također imaju svojih žižaka, umnožile bi se na taj način tako silno, da bi uništile sav prirod u polju, što se i onako često događa, kada se kao korov u žitima pojave. (Zakon šesti.).

Mrkva, die Möhre, Daucus Carota.

Mrkva prodire svojim oblim vretenastim korijenom duboko u zemlju, s toga treba da joj je zemlja duboko prekopana. Prve godine razvije se na vrhu korijena, koji kao glavica svojim gornjim krajem jedva iz zemlje proviruje, kita lišća, koje je izrezuckano i rijetko dlakavo. Ono zasjenjuje korijen i zemlju oko njega samo ponešto, pa ga ne bi moglo posve od ljetne sunčane pripeke i suše očuvati. S toga se korijen, čim je nikao, pružio u dubinu, dokle ne dopiru sunčane zrake i gdje će naći i za najveće suše dovoljno vlage. (Zakon drugi.). Korijen se do u jesen potpuno razvio. Pokrije li se, da ga ciča ne ubije, ili iščupa li se i prezimi u repnici ili pivnici, ostat će do

dojdućega proljeća potpuno svjež. On je mesnat, a glavna mu je sastojina voda. Ova mu služi kao spremnica, da ne ugine preko zime i kao pribor hrane za daljni razvitak slijedeće godine. (Zakon drugi.).

U proljeće slijedeće godine posađeni korijen mrkve; što ga i prijerankom zovu, porast će u stabljiku, koja se razgranja i nosi bijele cvjetiće. Ona zaliha hrane, što se prve godine u korijenu nagomilala, upotrebljava se sada za izgradnju ostalih organa biljke. (Zakon drugi.).

Mrkva raste samonikla po livadama i uz putove; njen je korijen vretenast i drvenast. Gojidbom odebljao je i omesnatio korijen. (Zakon treći.). Gojidbom stvorilo se i više vrsta mrkve; tako žuta mrkva, onda bijela, koja je mnogo krupnija, ali nema mrkvina mirisa. (Zakon treći.).

Mrkva je dvogodišnja biljka. Prve godine raste i deblja samo korijen, da pribere u sebi više tvari, od koje će do godine izgrađivati stabljiku, cvijet i plod. Plodovi mrkve nalaze se u sastavljenim štitovima. Na svakom dršku sklopile su se dvije sjemenke, koje kad sazre, odlupe se na donjem kraju od drška, a držak se također rascijepi po srijedi, te svaka polovica nosi na svojem vrhu po jednu sjemenku, koja se ovjesila. Dok mrkva cvate, rašireni su joj štitovi, a pošto je ocvala, stisnu se vanjskióršci štita prema sredini i tvore ljevkast oblik. Mrkva ne sazrijeva sva u isti mah. Najprije sazri sjeme na štitovima, koji se nalaze na vrhu, jer su oni prvi ocvali, a obično su i najrazvijeniji; zatim sazrijeva ono sjeme na ograncima. S toga se ne može sve sjeme mrkve na jedanput ubrati.

Posije li se sjeme mrkve još iste jeseni, kad je ubrano, niknut će doduše, ali ne će moći korijen udebljati. Takva mrkva, ne postrada li zimi od studeni, porast će slijedećega proljeća u stabljiku, ne razvivši prije debeo

korijen. S toga se sjeme mrkve čuva preko zime, pa se slijedećega proljeća sije, i to jako rano, već mjeseca veljače, ako nema snijega.

Radi slatkog sočnoga korijena, koji služi kao hrana ljudima i životinjama, goji se mrkva ili u malenom u vrtu ili u veliko u polju. U polju se sije ponajviše bijela orijaška mrkva rano u proljeće po usjevima. Kad usjevi sazru, požanju se i uklone, a mrkva se okopa, te do jeseni udeblja. Ovom mrkvom hrane obično konje i krave muzare.

Čovjek nastoji, da dobije što veću korist od mrkve, s toga udešava sav svoj rad oko te biljke tako, da joj se što više usavrši ono svojstvo, da joj se korijen deblja. Za to se zemlja duboko preore ili prekopa, dobro pognoji zrelim gnojem ili poslije gnojnicom, a biljka se često okopava.

Klinčac, die Gartennelke, Dianthus Caryophyllus.

Dva su razloga, zašto nam se klinčac mili. Prvi razlog jest njegov ugodni miris. Taj miris dolazi od ulja, koje se u malim mjehurićima razišlo po svem cvijetu, te po malo izilazi i u zraku se izvjetri i miriše. Drugi razlog jest njegov lijepi oblik i boje. Listići su uski, zbili se, i sav grmečak klinčića izgleda kao more zelenkast. Uvijek kano da je po njemu pala maglica. Iz takova busenka izbijaju odulja batva, koja nose cvjetove. Svaki cvijetak sačinjava za se cjelinu. Najprvo je dug zelen tulac (čaška). Kad bi taj tulac bio jednostavan, bilo bi ga ružno vidjeti, jer onako predug izgledao bi gô i dosadan. Ali ovako, kada je pri dnu ovojčić od pet listića, onda se upravo slaže i to nam godi. Pa je taj ovojčić i lijepo od-

mjeren. Da je dulji, ne bi se isticala ona oblost, duljina i ljepota tulca, nego bi se činilo, da su dva jedan na drugi nastavljeni. Da je kraći, ne bi se pravo ni vidio. Iz tulca viri vjenčić, koji se svojom rumenom, tamno- ili posve svijetlo-crvenom bojom upravo slaže sa zelenilom tulca (čaške). Žut, a lijep klinčac, mi ne možemo sebi ni da pomislimo. Ti listići vjenčića raširili su se na čašici, oni su iz nje izrasli i na njoj leže. Toga radi je ona tako i dugačka. Napram toj duljini je i širina vjenčića tako, da se slaže jedno s drugim. Kad bi vjenčić bio malo uži, to bi izgledalo kano postrižen, a kad bi opet bio malo širi, poklopio bi čašku sasvim, i onda se ne bi vidjela. U oba događaja ne bi ta dva dijela pripadali jedan drugomu, nego bi izgledalo, kano da su sastavljene dvije stvari, jedna drugoj tuđe.

Ribiz, die Johannisbeere, Ribes grosularia.

Ovaj grmečak kano da se sav sobom i svojim plodom spremio, da bude hranom mnogim životinjama, pa i čovjeku. Nizak grm, šibice i lišće nježno, plod sladak, sve je dakle takovo, da mami životinju na se. Što se u zimi i proljeću ne oglođe i ne obrsti, to se ljeti ubere. Na taj način bi bilo ribiza nestalo mnogo prije, nego je čovjek na tu misao došao, da ga zasađuje i čuva. A da ga nije nestalo, ima se zahvaliti jedino njegovoj posebnoj naravi. Ako se u proljeće utakne jedna šibica ribiza u zgodnu zemlju, bez korijenaka, naprosto odrezana od grma, ona će nabrzo potjerati list, a za koju godinu raskopit će se u veliki grm. To svojstvo ribiza spaslo ga je od propasti. Metne li se u rano proljeće šibica ribiza u čašu vode, to će ispod kore i to osobito pod pupićem, potjerati sitne

žilice. Te žilice izbijaju iz malih (može se reći) bradavičica, koje su se ispod kore zametnule. Te bradavičice čekaju na zgodan čas, kad će se razviti, a taj zgodni čas uvijek je onda, ako je, bilo s kojeg mu drago razloga, postradao gornji dio biljke, koji je izvan zemlje, ili pak korijen. No i mnogobrojnim sjemenom nastoji biljka da se osigura protiv mnogih neprijatelja. Svaka jagodica nosi u sebi zrnce, koje će klijati u zgodno vrijeme. A da mu je lakše i sigurnije, omotano je u kožicu i sok, pa je vlažno i sačuvano.

Luk crveni (kapula) i bijeli (češnjak), der Lauch, Allium.

U proljeće se sadi crveni luk tako, da se posade glavičice, koje su izbile iz sjemena. Bijeli luk sadi se opet tako, da se glavice razdijele na češnje, pa svaki češanj potjera i razvije se iz njega nova biljka. Dok se ta nova biljka razvije, dok potjera u zemlju klicu, a u zrak „pera“ (lišće), dotle nestane sve one ljute tvarine, koja je u češnju bila nakupljena. I luk dakle kupi hranu, koja će mladoj klici poslužiti pri razvitku i na taj način se skrbi za svoj opstanak. (Zakon drugi.).

Oni mali lučići crvenoga luka nastali su tako, što je godinu dana prvo stari luk dobio na vrhu veliki cvat, koji je, kada je dozrio, bio pun crnih zrnaca, t. j., pravoga sjemena. Ta crna zrnca daju prijesad, t. j., one lučiće, koji se sade. Razvijeni luk potjera batvo ili bačvu, na kojoj će se razviti sjeme, i dok se sjeme razvija, dotle luka iz zemlje nestane Na taj način se biljka pobrinula, da joj ne može naškoditi ni studen ni suša. Preko zime naime kao i preko ljeta prekine biljka svoj razvitak, ali ne ugine, jer je od prozebe i od suše čuva zemlja. Luk se po tom može razvijati onda, kad to upravo njemu prija, naime u dobroj zemlji uz dobru vlagu i toplinu. On se za to pripravio. (Zakon treći.).

Luk češnjak opskrbljuje se za daljni razvitak na još sigurniji način. Glavica se sastoji od češanja, a svaki češanj je zametak nove biljke.

Da se biljka sačuva od mnogih neprijatelja, opskrbila se posebnim ljutim okusom i mirisom. Taj miris i okus prija čovjeku i služi mu za zdravlje, s toga je on uzeo odgajati ove dvije vrste luka i još nekoje druge. Tim odgojem se to postiglo, da crveni luk brže izraste i bude veći. U divljem bi naime stanju crveni luk rastao i razvijao se mnogo dulje i ne bi nikada dao velikih i sočnih glavica. Bijeli luk pak ne bi razvijo jakih brojnih češanja, nego jedan ili dva, i to tanka i slaba. Utjecaj čovjeka išao je za tim, da poveća ona svojstva luka jednoga i drugoga (Zakon treći.), i to na taj način, što zemlju obrađuje i gnoji, i time povećava toplinu, vlagu i hranu, pa biljka može dulje vremena da se razvija pod prikladnim prilikama. (Zakon sedmi.).

Peršin, die Petersilie, Petroselinum sativum.

List, stabljika i korijen peršina veoma su meki, sočni i nemaju po sebi nikakovih dlačica, bodljika ili štogod slična, što bi ih branilo od napadaja mnogih neprijatelja malih i velikih. Po tom bi biljka bila izvržena mnogoj navali i nabrzo bi je nestalo. No i ova bilina ima sredstvo obrane. Po lišću i po svoj biljci ima malih mjehurčića, koji se prostim okom ne vide. Ti mjehurčići puni su nekoga ulja, koje oštro miriše i brzo hlapi. Ako se na koji način biljka zgnječi, dakle zubima pregrize, to će puknuti oni mjehurići, i ona pušta jak i oštar miris, koga ne može

mnoga životinja da podnese. To čuva peršin od mnogih neprijatelja. Da nije toga, malo bi koji sazrio i brzo bi mu nestalo traga. Taj isti miris razlogom je, da se peršin broji među mirodije.

Mrav, die Meise, formica caespitum.

Na svakom mjestu u vrtu naći ćeš mrava, gdje čas popostane, opipava stvar, koju hoće da upotrebi za svoje svrhe, pa ili se dalje žuri, ili onu stvar naporno vuče putem prama svomu gnijezdu.

Mrav ne živi pojedince, nego u velikim zadrugama, koje obuhvataju po više hiljada, dapače i do pô milijuna članova. Ovakova jedna zajednica mrava zove se mravinjak.

Mravinjaka se nađe na različnim mjestima u vrtu, ali su ponajčešći uz vrtne putove (poljski mrav na međama), gdje je zemlja nešto sabijena, a bit će to s toga, što su utrveni putovi već sami po sebi shodno prometalo, po kojem mogu bez velikog truda snašati građu i živež u svoj mravinjak, i što je iskustvo mrava naučilo, da se na takovim mjestima zemlja najmanje prekapa te će s toga tu i najviše mira imati. Osim toga nastanjuju se rado pod tratinom, uz panj kakva trula drveta, ili u sam panj, pod kakvu dasku, što je slučajno dospjela u zemlju itd.

Odabravši shodno mjesto za svoje obitavalište, počnu se mravi brinuti za ostale uvjete svojemu bivstvovanju. Na jedan ili više otvora snašaju jedni sitne listiće ili slamčice, komadiće drveta, mrvice smole, krilca i nožice različnih uginulih člankonožaca i drugo. Drugi traže uginule gujavice, ličinke, gusjenice i druge takove veće životinje, zrnje, otpatke jela, kojima se ljudi hrane, da ih razgrizu

i sitne komadiće nose u svoj mravinjak. Neki se uspinju na voćke do pupova, lišća i cvijeća, da se nasrču slatkog soka s pupova, a ponajviše s lisnih ušenaca, kojima će hraniti svoj podmladak. Oni sve to rade da sakupe hrane za crne dane, i da osiguraju uspješan razvitak svojemu novomu naraštaju. Sve te poslove obavljaju radnici, kojih u svakoj zadruzi ima najviše. S toga je ustrojeno njihovo tijelo tako, da mogu sve te poslove obavljati. Glava im je velika, naoružana jakim čeljustima, a da mogu teret nositi, imaju čvrste noge. (Zakon prvi.).

Uz radnike nalaze se u zadruzi i ženke, kojima je u toliko sretniji život dosuđen, što im prije leženja jaja narastu krila (kojih radnici nikada ne dobiju), na kojima se mogu uzdignuti u zračne visine, gdje tada za lijepih dana, ponajčešće za mjeseca kolovoza, u obliku stupa nad kakovim drvetom, stupom, tornjem, lepršaju. Čovjek putujući ravnicom opazi često ponad sebe takov stup mrava, koji se kreće smjerom, kuda on ide, a umoreni često padaju na nj. Među ovim krilatim mravima ima i mužjaka, no ovi za kratko vrijeme poginu, dok se ženke vrate u svoje mravinjake, ili se zavuku pod zemlju. Tu izgube krila, koja im sama otpanu, ili im ih radnici odgrizu, pa počnu leći jaja. U tom izletu mrava zaglavi ih množina od ptica, koje se hrane zareznicima, a padne ih dosta i na tle, pa ih zgaze ljudi i životinje. Ženke dakle prežive mužjake, a kad izlegu jaja, uginu i one, samo ih prežive radnici. Za njih nastane sada novi posao. Oni hrane sitne crviće, što su se izvalili iz jajašaca, sažvakanom hranom. Kad su se pak crvići zakukuljili i opreli čahuricom, poznatom pod imenom mravinjih jaja, ne ostavljaju ih ni onda, već ih ližu i čiste, te ih za lijepih sunčanih dana nose na sunce, a za kišljivih dolje u gnijezdo. Da taj posao što brže

mogu obavljati i da jedan drugomu ne smeta pri poslu, ima u mravinjaku mnogo hodnika. Sami radnici ne legu jaja, pa s toga ne bi mogli sami proizvađati podmlatka. Ženke legu jaja, ali nemaju tako čvrstih čeljusti kao radnici, pa im je i sav ustroj slabiji, s toga one ne bi mogle othranjivati podmlatka. Jedno zavisi od drugoga, jedno drugo potpomaže. (Zakon drugi.).

No i malen broj radnika ne bi mogao da svlada mnogovrstne poslove u životnoj zajednici, s toga ima upravo njih najviše. Oni su sebi razdijelili posao. Jedni snašaju građu, drugi hranu u mravinjak. Neki hrane mlado leglo i čahurice. Ima u tom društvu i reduša, koje uzdržavaju red i čistoću, a i stražarska služba je vrlo dobro uređena. Dirne li tkogod u njihov mravinjak, eto stražarâ mrava na okupu, uzvrpolje se i kao da se nešto dogovaraju, nabrzo se raziđu, a za tren eto čete, koja vrvi iz nutrinje mravinjaka, da potpomogne stražu, te je za čas sav mravinjak oživio. I tako mravi podijele svoj posao, te ne može biti jedan bez drugoga i jedan drugomu je uvjetom za uzdržavanje. (Zakon četvrti.).

Mravi tamane gujavice, ličinke kukaca, gusjenice i ušence, napadaju na zrelo voće, a znadu provaliti i u stanove ljudi, pa se obore osobito rado na meso i mliječne slatke jestvine, te i ne drugu slatku hranu. Pčelaru, ako ih ne umije suzbiti, mogu također nanijeti štetu tim, što provale u koju košnicu, te odnesu iz nje med. U naravi poništuju oni mnogu ustrojnu uginulu stvar, koja bi tim što gnjili, kvarila zrak i škodila životu ostalih ustrojnina. Tim mrav potpomaže život mnogih živih stvorova. No on služi i kao hrana mnogim životinjama, koje na taj način ne dopuštaju, da ih se mnogo naleže, i tim onemoguće sami sebi opstanak.

Graškov žižak, der Erbsenmuffelkäfer, bruchus pisi.

Graškov žižak prezimi u graškovu zrnju do proljeća, dok nastanu topliji dani, a onda progrize onaj poklopčić, pa iziđe i traži, gdje će odložiti svoja jaja. Grašak se sadi, dok je još ohladno vrijeme, dakle skupa sa žiškom. Kada prigrije sunce i zemlja se zgrije, onda tek i žižak izmilji. Sad odmah ne idu žišci iz zemlje, nego ostanu, dok ne nastanu trajni topli dani. Za toplijih dana iziđu iz zemlje, lijeću okolo, a zahladi li, opet se uvuku u zemlju i ukoče se, kao da nastupe zimski san. U to je već i grašak počeo cvjetati. Žižak se tada uvlači u cvijet i odlaže svoja jajašca u mali zametak mahune. Iz onoga jajašca iziđe kao mali crvić — ličinka —, koji se uvuče u zrno. Kad djeca ljeti jedu prijesan grašak, nađu često put ličinku graškova žiška. Kad se zrnje razvije, to je već odavno u njemu ličinka, koja se tako smiri, a rupica, kroz koju se uvukla, zaraste tako, da se na zrnu ne pozna, u kom je stanar, a u kom opet nije. Kad se već razvije i dozri, to je lakše raspoznati, jer je ona rupica tamnija i izgleda kao masna, dok je ostali dio graška svijetao. Jedan žižak snese više jaja. Po tom bi, kad ne bi bilo sile, koja sprečava preveliki razvitak, nabrzo bilo žiška premnogo i zatr'o bi grašak. Da toga ne bude, uređeno je u naravi tako, da se u isto vrijeme proždor vrabac sa žišcima hrani. S toga se i vidi u vrijeme, kada grašak cvjeta, kako po njemu oblijeće od cvijeta do cvijeta i kljunom unutra prebire. Na taj način pogine mnogi žižak prije, nego je odložio jaja, i preprriječen je preveliki rasplod žiška. No tim, što je čovjek uzeo grašak kao svoju domaću biljku, te je mnogo i nablizu sadi, povećava se i žišku prilika za brzi i širi rasplod. Radi toga je i čovje-

kova dužnost, da prepriječi to preveliko umnožavanje najviše tim, što pazi, kakovo zrno posijava.

Buhač, der gemeine Erdfloh, haltica oleracea.

Često puta nikne kupusni prijesad veoma lijepo, razvije se prijeranak, ali za nekoliko dana svega je nestalo, kao da ga nikad ni bilo nije. Teško da ćeš zateći dušmana, koji je mlade biljke tako poništio, jer je mrk, preljeva boju, malen je i ima duge noge, s kojima skače kao buha. Da se njih nekoliko pojavi, to ne bi posijanomu kupusu mogli naškoditi, ali se njih naleže velika množina. Čovjek im je upravo dao za to zgodu, jer je posijao na gusto njihovu hranu. Ali nije pri tom mislio, da upravo njima proskrbi hranu, s toga mora nastojati, da preprijeći njihov razvitak. Čini to najviše na taj način, što posiplje zemlju lugom, prašinom s cesta i sličnim stvarima. Te stvari su ljute, osobito kad se ovlaže, pa to zatire buhače.

Mrmak, die Maulwurfsgrille, gryllotalpa vulgaris.

Povrće ima svojih neprijatelja i u zemlji, isto onako kao i poljsko bilje. Takov neprijatelj je mrmak ili vrljac. Mlado korijenje njegova je glavna hrana. On tobože pomaže vrtaru, da mu ne bi povrće pregusto poniklo, no vrtar se ne veseli njegovoj pomoći. Ta pomoć može biti katkad prevelika, kada naime čovjek dobro uskopa i pognoji zemlju, te još uz to sam trijebi korov, a na gusto posadi bilje s mekim i sočnim korijenjem. Vrljac se upravo namami na taj način u vrt. Zemlja mu je prhka, pa

može lako kroz nju da ruje, bilje je ostalo poništeno, kojim bi se mrmak pozabavio, a namaklo mu se ono, što je bolje. Na taj bi način i mrmak nabrzo toliko se umnožio, da bi zatr'o sve povrće. Ali i on ima svojih neprijatelja, a osobito krta. No to ne bi pomoglo, osobito gdje čovjek pruža vrljcu toliko prilike za lahak rasplod, da mu nije čovjek svojom voljom i radom na drugom kraju isto onoliko odmogao, koliko mu je na onom pomogao. Kad se naime zemlja marljivo prekopava i drlja, pogine mnogi vrljac, a isto tako i njihova gnijezda.

Kupušnjak, der Kohlweissling, papilio brassicae.

Kad se kupus već dobrano razlista i lopari se rastegnu, opazit će se, kako bijeli kupušnjak leti više njih, zavlači se pod list i ostavlja cijele hrpice jajašca, koje su prevučene nekakovom svijetlo-zelenom opnicom. Ta opnica je takova, da brani jajašca od nevremena, i da je onako zelenu ne mogu neprijatelji iz daleka opaziti. Kao što lepir zaklanja jaja od neprijatelja, tako su i gusjenice dugim dlakama obranjene od nepogoda vremena i od mnogih neprijatelja. Gusjenica raste jako brzo, ide od lista do lista, i izjeda nemilo sve, do čega dođe. Ta obilatost hrane omogućuje svjema gusjenicama, da se razviju. Isto tako široki i gusti list čuva ih od neprijatelja, osobito od različnih ptica pjevica. Čovjek je dakle i tu gusjenici kupušnjaka podao najbolju zgodu, da se sigurno i udobno razvija. Čovjek dakle goji sam svoga neprijatelja, koji mu zatire kupus, a za to mora da zatire i toga neprijatelja. Najsigurnije je, da to čini još, dok se jaja ne izlegu, jer ako se gusjenice počnu razilaziti, onda nema više koristi.

Kad ne bi čovjek svojim gospodarskim radom pomrsio prirodni red, to bi različni neprijatelji, pa između drugih i žutonoga gusjenomora, držali ravnotežu u prirodi tako, da se kupušnjaka i njegovih gusjenica ne bi toliko naleglo, da sami svoju biljku hraniteljicu zatru. Žutonoga gusjenomora naime traži gusjenice, snese u gusjenici svoja jaja, koja se izlegu, i hrane gusjenicom. To je upravo tako uređeno, da dok gusjenica izraste i dođe doba zakukuljivanja, dotle je upravo i ona ličinka najezdice ose izrasla i u toliko ličinku izjela, da ugine. Što je više gusjenica, to osa najezdica ima više zgode, da snosi svoja jaja i to više se onda prepriječi preveliki razvitak ovih životinjica. No usprkos svemu tomu, kako se već reklo, ne bi ni te gusjenomore odoljele gusjenicama, kad ih čovjek pomaže, ako ne će čovjek i te gusjenomore da pomaže.

Fizika.

A. Opažanja.

Klilo.

1. Kada se pravi klilo?

2. Kako? Kolika se iskopa jama, koliko se metne gnoja i kakova? Što se meće na gnoj?

3. Na kakvim mjestima se pravi klilo? Kako su okrenuta klila, t. j., na koju stranu svijeta? Čime se pokrivaju?

4. Kolika je toplina u klilu, kad nekoliko dana već gotov stoji? Neka se toplina izmjeri toplomjerom, koji se zabode u zemlju. Neka se ta toplina prispodobi s onom u prostoj zemlji i zraku.

B. Razmatranja.

Klilo.

Klila prave vrtari za to, da pospješe u proljeće klijavanje različnog povrtnoga sjemena.

Uvjeti klijavanja jesu vlaga i toplina. Povrtno sjemenje treba ponajviše dosta veliku toplinu, ako će klijati. U klilu se ponajviše upravo i nastoji oko toga, da se podigne toplina, no ni primjerene vlage i zraka ne smije da manjka. Prama tomu se klilo i pravi onđe, gdje je od koristi, da prije bude povrća. No i ondje, gdje se ne može povrće dobro da proda, dobro je, da se napravi klilo, jer će na taj način uteći povrće ljetnoj suši. Mnogo se puta radi tako, da se rano u proljeće posije različno sjemenje u škrinjicama, koje se od prilike isto onako pripravljaju kao i klilo u vrtu, te se ta mala klila drže u sobama ili prostorima, gdje se loži i gdje može doprijeti sunce.

Klilo se meće u zaklonicu od hladnih vjetrova, te se nagne prama suncu. Staklo, kojim se pokriva, nagne se prama jugu. Sunčana toplina, koja u proljeću nije baš velika, pobere se tim kao i svjetlost, a hladni sjeverni zrak ne može da zahlađuje. (Isto, što se vidjelo i u prvom odsjeku.). U jamu, koja se iskopa okomito po svoj dužini i širini klila, meće se gnoj, i to konjski, ovčji, ili ako ga je dosta, od peradi. Gnoja se naslaže do polovice jame, ili nešto više, a onda se usitni zemlja i ozgo posiplje. U tu zemlju sije se i sjeme. Gnoj, koji je ukopan, ima u sebi biljnih česti, koje se raspadaju, pa puštaju od sebe toplinu, kano da je to ona ista toplina, koju su biljke od sunca u sebe primile, još pri svom rastu. Svaka ta toplina prenaša se na zemlju, koja je više gnoja i u kojoj je sjeme. Onu toplinu, što je treba biljka za klijanje, ne dobiva ona neposredno od sunca.

Tu toplinu spremile su biljke prvanjih ljeta u se, pa je sada raspadajući se podaju novoj biljci u vrijeme, kada još nema sunčane topline. Ustrojne čestí, koje sačinjavaju gnoj, jesu dakle spremišta za sunčanu toplinu.

Ova bi se toplina izgubila u zrak. Što je zrak hladniji, to bi se ona prvo izgubila. To je isto, kao kada se u snijeg ili hladnu vodu metne usijano gvožđe. Prvo će se ohladiti, nego li kad ga metneš u toplu peć.

Da se dakle ova toplina ne izgubi, mora se prekriti klilo, i to osobito ob noć i za vedrine. Ob noć naime hladniji je zrak, nego ob dan; kada je vedro još je hladniji, nego kada je oblačno. Razlog je tomu pojavu isti, koji i pri našem tijelu. Ako se noga otkrije ili zasuće rukav, to je odmah hladnije, i to s toga razloga, što hladan zrak dolazi do tijela, pa mu tijelo daje svoju vlastitu toplotu. Onda opet dođe drugi zrak, komu opet tijelo daje toplotu, i tako je gubi. Isto je tako i sa jelom, koje će se u hladnoj sobi brže ohladati, nego u toploj; ako je otkriveno brže, nego li kada je pokriveno. Uvijek je tu razlog isti, naime taj, da se hladan zrak oko toploga tijela mijenja, te toplina zbijena na jedno (vruće) tijelo, hoće da se izjednači i da prijeđe na tijelo, koje nema topline. Ovaj prijelaz topline na okolni hladni zrak zove se žarenje. Ako se dakle klilo poklopi, to će se onaj zrak, koji je više zemlje, a pod staklom ugrijati, i na taj će način ostati zemlja topla. Žarenje topline je dakle kod klila prepriječeno time, što se klilo prekriva, te se tim sprečava mijenjanje zraka, koji odnosi toplinu. Na taj način je moguće protumačiti i ovaj pojav, da je hladnije, kada je nebo vedro, nego kada je oblačno.

Krastava žaba, die gemeine Kröte, Bufo vulgaris.

Krastavu žabu naći je u šumi, u polju, u vinogradu, u vrtu uvijek na sjenatim mjestima. Boravi ispod lišća u vlažnom tlu, ispod kamenja, ili ispod komada daske, ili u samoj zemlji. Naći se može vrlo često u jamama, u kojima nema vode, u repnicama, u pivnicama, pa i u samim ponorima. U vrtu ćemo je najčešće naći, gdje se iz rupa, što ih je izrovala sa sjeverne strane ispod vrtnoga zida ili vrtne ograde izvlači, ili ćemo je opaziti, gdje se skučila u hlad pod list kupusa, kelja, repe, tikve, sa obrnutom glavom napolje.

Što ona tu radi? Vreba na muhe, ose, ciganke, buhače i pčele. Premda je krastava žaba noćna životinja, koja u suton izlazi, da sebi noću hranu traži, to je ipak i danju gdjekad susretemo. A izgoni je na svjetlo neutišljiva glad. Nezasitna je to, proždrljiva životinja, pa ako ne nađe noću dovoljno hrane, traži je i danju. Tada u sjeni, što joj je pravi list kupusa, gviri svojim zažarenim očima u svijet, pa primakne li joj se koja mušica na dohvat, strjelimice sune svoj ljepčivi jezik iz širokih ralja, dodirne se njime mušice, koja se na nj zalijepila i u tren eto je u ždrijelu nezasitne žabe; još jedan gutaj i već je u želucu. Dogodi se i to, da joj lov ne uspije, ali tad ne ide u potjeru za lovinom, jer je nespretna i ne može svoje zdepasto tijelo da vuče. — Gdjekad se dogodi, da proguta koju pčelu ili osu, koja je u jezik ili u grlo ubode, pa tad se vidi grčevito trzanje u grlu, no to joj ništa ne škodi, s toga je i ne odvraća od takova lova. Hvatajući tako cijeli dan, pohvata množinu dosadnih muha, marljivih mrava, brižnih pčela, grabežljivih osa i drugih zareza; ali lepirove ne hvata nikad, a to će biti s toga, što joj se prašak, kojim su krilca lepira pokrita, valjda prilijepi za

jezik, pa joj prašak ustroj oblijepi, učinivši ga nesposobnim za hvatanje.

A čime se ona noću hrani? Najmilija su joj hrana balavi pužići i gujavice. Poznato je, da su i to noćne životinje, koje se samo po vlažnom tlu i rosnom bilju povlače i njim se hrane, a zaklanjaju se od sunčanog svjetla. Noću, kada i njoj sunčano svjetlo ne smeta, polazi u lov na one životinje, te ih množinu utamani, a ne poštedi ni mlade svoga roda, premda se s odraslima vrlo dobro pazi, i nikada ne svađa.

Tromo, zdepasto tijelo te životinje i njena daleko razvaljena usta odaju, da je vrlo slatkohrana, dà, gotovo nezasitna. No i tako je ta proždrljivost ne može nikako na srčanost da navede, nego ostaje uvijek kukavica, koja se svačega poplaši. Ta ona je vrlo plašljiva, krije se i bježi pred čovjekom i pred svakom od sebe većom životinjom. A kako i ne će, kad je narav nije ničim nadarila, što bi joj za obranu služiti mogli; nema ni zubi ni oštrih panča, pa ni otrova. Nešto ipak ima, što druge životinje od nje odvraća, a to je njena gnjusna vanjština i ona jetka i smrdljiva žičina, što je iz svojih žlijezda izlučuje, da se obrani od svojih napadača. (Zakon prvi i četvrti.)

Tamaneći muhe, ose, pužiće i druge sitne životinje, umanjuje znatno njihov broj, a time je vrlo korisna bilju, koje mnogo od ovih životinja ili od njihovih ličinaka stradaju. Naročito proždiranjem noćnih ličinaka i pužića izbavlja bilje njihovih zatornika. Time ona uzdržaje ravnotežje, koje je potrebno, da se jedna i druga ustrojnina održi. Noću, kad većina životinja, koje se hrane biljožderima, spava, šulja se krastava žaba amo tamo, tražeći sebi hranu. (Zakon drugi.).

Krastava žaba nosi jaja, koja odlaže u vodu, za to za vrijeme leženja mjeseca ožujka ili travnja potraži vodu, premda se inače uz vodu ne zadržava. Pri tom mnogo ne prebire, gdje će odložiti svoja jaja. Dovoljna joj je kakva god mlaka, jarak s vodom, pa i sama bistra tekućica. Radi toga boravka u vodi, razapeta je med prstićima kožica za plivanje. Jajašca, kolik konopljano zrno, ovije u sluzavu žičinu i u tanku opnu, a onda ih prepusti sudbini. Za 20 dana izvale se iz jaja sitne mrke životinjice, na kojima se u prvo vrijeme može razabrati samo veća obličasta čest i repić. To su poluglavci. Oni ne izlaze iz vode, jerbo na kopnu ne mogu živjeti. Za neko vrijeme narastu straga na trupu uz repić dvije noge, a kasnije se razviju i prednje dvije, a repić postaje kraći te kraći, dok ga napokon sasvim nestane. No već prije, nego li im je nestalo repića, po prilici koncem lipnja, izađu na kopno, te se tu raziđu i provode život poput svojih starih. (Zakon peti.).

Kako je dovoljno poznato, da se krastava žaba hrani muhama, ličinkama, gujavicama, pužićima i drugim sitnim kukcima i gmizavcima, i to sve samo živim životinjama, jer je ispitivanjem njena života dokazano, da mrtvih životinja nikad ne jede, nastaje sada pitanje: A čime se hrani zimi, kad tih životinja nema? — Ona se koncem rujna ili početkom listopada zavuče u svoje jame pod zemlju, tu stražnjim nogama nagrne na se nešto zemlje, zatim je shrva zimski san, i tako prospava zimu bez hrane. U proljeće, kad zemlja okopni, a blagi povjetarac dopre i do nje, probudi se od zimskoga sna, te izađe van. Tada se već nađe i za nju hrane; ali joj je prva briga, da potraži shodno mjesto, gdje će izleći jaja. (Zakon šesti.).

Ta doduše gnjusna ali bezazlena, dapače korisna životinjica, nema među životinjama mnogo progonitelja.

Samo čovjek, komu najviše koristi, progoni je i ubija. Šteta, što je ona učini uhvativši po koju pčelu, koja je na dohvat njezinu jeziku došla, neznatna je prama koristi, što je čini u vrtu. Što je čovjek progoni i na nju mrzi, tome je najviše razlog u praznovjerju i predsudama. Da ona krave muze, to je pusta bajka. Možda ju je gdjetko vidio, kako se došuljala u predvečerje do krave muzare, te je ondje zatekao, ali to još nije dovoljan razlog za to, da se ustvrdi, da kravu sisa. Poznato nam je, da se u predvečerje skupi čitav roj muha po trbuhu i nogama krava, pa to će biti razlog, koji je i žabu onamo doveo. Gdje ljudi ovo znadu, ne zaziru od krastača kao od kakvih vještica, već ih štite. Tako n. pr. u Engleskoj vrtari ne samo, da ne proganjaju krastače, već ih kupuju i u svoje vrtove puštaju, da im ondje biljoždernu gamad trijebe.

Četvrti odsjek.

Gora sa šumom.

Opće opaske.

Kamenje u našoj domovini može se u nižoj uzgojnoj školi ovako podijeliti:

Tvrdo kamenje. Ovo je kamenje raznobojno. Tvrdo je tako, da ga ponajviše nož ne može da napara, zrak ni voda ne djeluju na nj. — Kamen se ne troši lako. Oblik kamena je gromadast i glavičast. Ne kala se, nego se mrvi. Sav je kamen jednolik, od jedne tvarine. (Geologija ubraja ovamo kristalinično-gromadno i kristalinično taložno kamenje. Naše kamenje ove vrste sastoji se pretežno od silikata glinenea (aluminija), magnezije, kalija, natrija, kalcija, željeza; a čini granit, trahit, rulju, prabrusilovac, bljesnik.)

Tvrdo kamenje čini glavice i glavne kose u Kalničkoj gori (bljesnik), jugo-zapadni dio Zagrebačke gore sa Šljemenom (kloritni škriljevac), te sjevero-zapadni dio Zagrebačke gore (bljesnik). Od Moslavačke gore ima Garička gora granita i bljesnika, Crni vrh granita, Papuk granita oko Točka, trahita oko Vučina. Južni dio Krndije ima bljesnika, Sujnik gora granita i bljesnika, Fruška gora pra-

brusilovca i pravapna. Zec-planina u Bosni i to vrhovi od Zeca do Vranice imadu rulje i bljesnika. Na Bitoraju su i na Liscu prabrusilovci. Na Ivan-planini kloritni škriljavci, a na ograncima prabrusilovci. Od Fojnice do Crne rijeke su prabrusilovci.

Glavno je dakle kamenje granit, trahit, kloritni škriljavci, brusilovci, bljesnik.

Granit je tvrd, na zraku ustrajan, voda na nj ne djeluje. Ako se prelomi, onda je hrapav i na prelomnoj plohi bljeska biserasto. Mogu se razaznavati u njemu tri boje u tri sastavka. Po vremenu počinje se raspadati, te onaj dio koji se cakli (tinjac) nekako za'rđa — požuti. Granit ne propušta vode. Kad se počne raspadati, tvori više ili manje čisto ilovasto tlo, u kom ima i kalijevih sastojaka.

Trahit je isto tako tvrd kamen, koji se lako ne rastroši, upotrebljava se kao građevni kamen. Crvenkast je. Od njega, kada se raspada, postaje pretežno ilovača.

Bljesnik i kloritni škriljavac nešto su makši, a osobito je mehak škriljavac.

Brusilovac je tvrd, sjaja zelenkasta, različne boje, ali najviš mrke. I on se lako ne rastraša.

Ovo tvrdo kamenje ne propušta vode. S toga ima vrela, gdje je ono podlogom. Što voda rastvori, to lako ne odnosi, jer se glina veže i jer se pojedini dijelovi u vodi ne tope. Bilje na ovakvoj rastrožbi brzo raste, jer zemlja krije u sebi dosta hrane.

Kad se sve uzme na um, to ovo kamenje nije zgodno toliko za organski život, no zgodnije je kao podloga ostalomu kamenju.

Druga vrsta kamenja je ono, koje se lakše i brže rastraša, pa prema tomu i mnoge promjene dopušta. No ipak je više vrsta i od ovog kamenja, koje se razlikuju po svojim svojstvima i proizvodima rastrožbe.

Pješčanici, koji su vidljivo škriljavi crvenkasto-zeleni ili sivi (verfenske naslage iz trijaške formacije) obrubljuju granit u Crnom vrhu, tvore dijelove Papuka, Samoborsku goru, Zrinjsku goru na Uni, Petrovu goru oko Klokoča i Cetina, Plješivicu oko Mazina, Udbine i Zrmanje, Gore oko Knina, Kniskog polja i Kosovog polja u Dalmaciji, sjevero-zapad od Plevlja, kod Čajnice i Goražde, te dalje prema sjevero-zapadu do Sarajeva. Lako se rastvaraju, jer puštaju vodu u se. Budući da su sastavljeni od raznovrsnih stvari, to i zrak i toplina lako na njih djeluju. Isto tako lako propuštaju u se vodu i drže je crni i tamnosivi vapnjenjaci, koji su sastavljeni od tankih ploča, a kroza njih se provlače bijele žile (Guttensteinsko vapno). Voda se uvuče među naslage, cijedi se iz njih, a led raspršava kamenje, te se na proljeće čini, da je netko hotice mrvio takov kamen. Primjeri se vide u Samoborskoj gori, bilo Velike i Male Kapele, sjevero-istočni dio Velebita, bilo Plješivice. Takove gore ne oskudijevaju na vodi, vegetacija je povoljna.

Isto tako nose dobro vodu pijesak i pješčanici (ceritijske naslage) u Macelj-gori, Kostelskoj gori, sjeverno i južno prigorje Ivančice, Toplička gora, te od Kalničke gore na južnoj strani glavne kose, pokrajne kose Moslavačke gore, pa Crni vrh i Dilj gora; nadalje Sujnik gora, Požeška gora sa pješčanicima, škriljavcima i glinenastim vapnenjacima, koji su kod Pakračke gore sa plastičnom glinom na pijesku i kršu. Takova je ista Bilo gora, a obronci i prigorje Fruške gore s gromačama i pijeskom,

te pješčanicima. S glinom ozgo, a sa šljunkom ozdo jesu prigorja Okićke i Vukomeričke kose.

Među ovakove gore, koje imaju prikladno kamenje za dobru vegetaciju i dobre snošaje za vodu, brojimo još brežuljke plastične gline za opeke zgodne u Macelj-gori i Zagrebačku goru. Nadalje tamno vapno sa množinom gline u sjevero-zapadnoj hrvatskoj vispoljani. To je kamenje naslagano u vrste i nagnuto pod kutom od 25⁰—35⁰. Ne bi bila loša ni prva stupnjevina, koja se spušta spram mora, jedino što se obronci, koji idu spram juga ruše, budući da tako leže i naslage. Obronci spram sjevera klisurasti su i hridoviti. To su ostaci naslaga, koje su se rastrošile, a voda je rastrošene česti odnijela. Doline između druge i treće stupnjevine, i to na dnu, t. j., Rječina, Draga, Bakarska uvala i Vinodol imaju također zgodan pješčanik (numulitno vapno). Zrinjska gora između Brezovog polja, Gvozdanskog i Ljeskovca s naslagama sivog laporastog vapnenca (kassijanske naslage iz gornjega triasa) pripada također ovamo, a tako veći dio bosanskih gora, u kojima se razvio trias. Tako je oko tvrđice Pirlitora lapor (koesenski) i pješčanik, Čemerno sedlo sa pješčanicima i škriljavcima, onda Porim sa škriljavcima (verfeuskim). Od Konjica do Tarčina jesu škriljavci i pješčanici, a uz potok Zujevinu do Sarajevskoga polja jesu crveni škriljavci izmiješani s gustim vapnenjacima. Sjeverno od Sarajeva je pješčanik i škriljava glina. Tako je dakle jugo-istok i jug Bosne posve zgodan s obzirom na vodu i vegetaciju. Nalik na ove, ali sa još zgodnijim uvjrtima vegetacije jesu laporasti brežuljci od Drvente do Save, pa tako i brežuljci između Tuzle, Gradačca i Drvente, sa pješčanicima. Vučjak i Majevica sastavljeni su od laporaste gline, pjeskovita lapora, pješčanika i krupnoga vapna. Od Banjaluke kroz

Krajinu spram zapada steru se također brežuljci s dobrim uvjetima vegetacije.

K ovomu kamenju pribrajaju se još tamni škriljavci i pješčanici pomiješani s glinenastim vapnencima, laporastim škriljavcima (fliš iz känozoičke periode), kakvi se nalaze u Župi kod Dubrovnika, oko Hercegnovog, obala od Trogira preko Spljeta do Omiša, onda Mala i Velika Promina u južnoj obali Hvara, u stonskom tijesnu, te u dolini Konavlje.

Sasvim drugačije su gore, o kojima nam je sada govoriti. Gore te sastavljene su od kamenja, i to vapnenaca, koji se ne površini tope, pa ih voda odnosi. Voda u sam kamen ne može ulaziti, nego kroz pukotine, kakvih u tom kamenju ima, propada i gubi se, te ne pomaže vegetacije. Nadalje je to kamenje po svom sastavu jednoliko, rastvaranje biva samo na površini tako, da je proizvoda toga rastvaranja, dakle tla, malo ili ništa zgodna za vegetaciju. Jednolikost je i kemijska tako, da je zemlja i na hranljivim česticama mršava.

Takovo je slijedeće kamenje:

Jasno-crveni ili bijeli vapnenjaci. Tvrdi, lom im neravan. Često put imaju po sebi prutke, pa su mramorasti ili šareni (Hallstattske naslage iz mesozojske periode.) Takovo kamenje izbija u Macelj-gori od Klenovnika spram sjevera. Usko i duguljasto Bilo od Ivančice sastavljeno je također od takova kamenja. U Crnom vrhu opkružuju granit ovakovi vapnenici. Gorjani i Samoborske gore u mnogim krajevima izgrađene su od ovakova kamenja, te od dolomita. Isto takovi vapnenjaci jesu oko Severina, Slunja, te na jugo-zapadnom obronku Plješivice, onda u

Velebitu od Senja do Zrmanje, te u Kotorskim gorama u Dalmaciji.

Nalik na ove jesu gore izgrađene od gustog, tvrdog, svjetlo-žutkastog, bijelo-sivkastoga vapnenca u drugoj stupnjevini našeg Primorja, s kojom se vispoljana k moru spušta, onda gorje sa jakim pećinama među Dobrom, Mrežnicom i Koranom od Karlovca, Ogulina, te k Slunju i Novom Kršlju. Isto je tako čist vapnenac (Rudistenkalk) izmed Kapele, Velebita, od Senja do niže Gospića, te sjevero-istočna Plješivica i Primorje od Senja do Dalmacije izim onoga, što je spomenuto kod prve vrste kamenja.

U Bosni se proteže ovakovo kamenje s pećinama, koje osamljeno strše južno od Sarajeva u Trebeviću, Treskavici i Bjelašnici. Od Treskavice dalje u istočnu Hercegovinu jesu rastrgane planine s isto ovakovim kamenjem. Na Gačkom polju je ovakovo kamenje, koje se proteže dalje u planinu Babu, Sominu i Goliju. Planina Velež sa svojim platoom također je ovakovo vapno. Isto tako od Sinja preko Prologa u Livanjsko polje protežu se gore izgrađene od ovakova kamenja.

Sve ove planine ili su već ogoljene, ili ako se ogoli i šuma sasiječe, to je pomlađivanje veoma teško ili nemoguće. Osobito krajevi, koji su okrenuti spram juga, izgore ljeti, dok se pojave vrućine. Ako su takove planine i ošumljene, ipak će se oćutjeti nestašica vode, i samo pri dnu, na podnožju planine pojavljuju se vrela, koja su često jaka, dok po stranama tih planina nema vrela. Svakako su ove vrste gora uvijek u pogibeli, da bi mogle ogoljeti. S toga se pazi, na koji se način sijeku, i kako se upotrebljavaju za pašu.

Proljeće.

Zemlja.

1. Kako je sastavljeno tlo? (Je li površina prhka i obraštena ili je stijena? Kako duboko ide prhko tlo? Ako je stijena, da li je ploča ili proviruju pećine?)

2. Kakovo je kamenje s obzirom na tvrdoću? (Je li tvrdo, da se nožem ne da parati, ili meko, da ga nož može parati, — kao što su vapnenci, ili još mekše kao što su gline? — Da li se mrvi kao pješčanici, ili kala kao škriljavci, ili se krši kao neki tvrdi vapnenjaci i živci? Mijesi li se kao glina?)

3. Kakove je boje i sjaja? (Cakli li se, ili ne. Da li je sjajan ili zemljast? Je li kamenje jednobojno ili šareno?)

4. Je li kamenje jednoga sastava, ili se vidi, da je sastavljeno? (Jedna vrsta su vapnenci neki, sastavljeni su mnogi pješčanici. Trahit je jednoličniji od granita.)

5. Je li kamen isti, kad se razdrobi, t. j. ima li razlike na novim i na starim pukotinama? (Nije. Mijenja se u sjaju, čistoći bojâ i obliku.) — Nastaju li te promjene naglo ili polagano, slabo ili jako?

6. Ima li s proljeća oko kamenja otpalih pločica ili komadića, kao da je netko kamen razbijao?

7. Dade li se kamen rukom mrviti?

8. Vide li se u kamenju naslage, ploče?

9. Kako su te ploče debele i kako su položene?

10. Prodire li voda u kamen? Da li se vidi gdjegod iz kamena da curi voda tako, da je kamen dulje vremena mokar, a možda često upravo voda teče ili kapa.

11. Je li kamenje zemljasto, ili zvoni, kad se udara po njemu.

12. Ima li među pećinama pukotina, kroz koje propada voda. Te pukotine vide se pri površini.

13. Kako strmo leže strane brda? (Jesu li položite, strme ili jako strme? Na strmini od 40° još uspijeva drvo posve dobro.)

14. Dokle se može orati strmina, (do 20°) a dokle kositi (30°).

15. Jesu li bočine okrenute spram juga ili spram sjevera?

16. Ima li na zemlji lišća?

17. Ima li na zemlji mašine?

18. Neka se odvagne 1 klgr. mašine odmah poslije kiše i rastopljena snijega Neka se ta mašina osuši na suncu i neka se vagne, te zabilježi razlika, koja naznačuje množinu vode, što ju je upila mašina.

19. Neka se uzme s proljeća 1 klgr. lista sa zemlje (šušnja) i vagne. Taj list se osuši i vagne.

20. Jesu li oni kamečci, što su otpali od pećina, veliko kamenje ili samo sitni komadići? (Gdje su vapnenaste gore, naći će se litice pocijepane u veće kamenje.) Smeta li ono raspršeno kamenje vegetaciji?

21. Ima li vrela u gori? Gdje su: da li po stranama ili pri dnu?

22, Ima li vrela, koja presuše ljeti?

23. Ima li vrela, koja nabrzo mijenjaju množinu vode?

24. Ima li jaruga, koje idu s vrha brda, do dna?

25. Vidi li se u proljeće takovih jaruga, koje se napune vodom od otopljena snijega?

26. Ima li na površini crnice? Da li je u njoj vode?

Bilje.

1. Ima li strana pokrivena biljem tako, da se ne vidi kamenja ni zemlje, kada ozeleni?

2. Je li to drveće, ili grmlje, ili ledina?

3. Je li izmiješano drveće po starosti i veličini, ili je sve jednoliko?

4. Je li sve jedna vrsta drveća ili je izmiješano?

5. Da li je drveće odraslo potpuno, pa se tek onda siječe?

6. Da li se drveće siječe prvo, nego je sasvim izraslo tako, da iz njega izbijaju mladice, koje šumu pomlađuju, ili mlado drveće niče iz sjemena?

7. Neka se zabilježi dan, kad je glavno bilje, na koje će se u obuci obzir uzeti, prolistalo, a kad procvjetalo? Je li prvo procvjetalo ili prolistalo?

8. Koje drveće daje slatki sok, kad se nasiječe ili navrta?

9. Koje drveće daje smolu, kad se nasiječe?

10. Prvo, nego se mlado drvo u proljeće razlistalo, neka se vidi razgranavanje. Opazit će se slijedeće: Gornji pupi više s kraja grane izbili su najdulje grane. Doljni pupi izbijaju kraće grane, koje ne mogu ići u vis spram sunca, nego ispunjavaju doljni dio krošnje. Pupovi pri dnu grane ne izbijaju nego onda, ako su gornji pupi postradali.

11. Opazit će se na drveću pukotina, i to duboko u kori, kano da je netko drvo nožem zaparao. Na bjelogoričnom drveću hvata se uz svu pukotinu kao neki uvoj kore, koji se preko rane previja. Na crnogoričnom drvetu hvata se smola.

12. S proljeća, dok još sjena s drveća ne prevlada, pokaže se u gori i trava. Kasnije i nje nestane.

13. Gdje se nađe gljivâ, gdje lišaja, gdje mašine?

14. Ima li mnogo grana, koje su se osušile, te se ne pomlađuju?

15. Ovija li se gdje oko drveta ili grana kakov nametnik?

16. Vidi li se gdje na drvetu gnijezdo?

17. Neka se u proljeće poslije kiše pokuša komad mahovine stiskati, da se vidi, koliko drži vode. Neka se ta mahovina potpuno osuši, da se vidi, koliko puta više vode drži, nego sama važe (7—8 put).

18. Neka se na zgodnu mjestu pogleda duljina i snaga žila. Možda na bukvi, koja i do 20 metara pruži žile.

19. Što će biti od proljetnih mlazova, do kojih mogu doprijeti goveda ili koze? Neka se motri koza u šumi.

20. Kako se pomlađuje drveće iz panja. Ako se mlado drvo posiječe u razdoblju od prosinca do ožujka, i to blizu zemlje 10—20 cm., onda će se vidjeti, da u okolišu takova panja izbijaju u proljeće izdanci, koji se moraju čuvati. Panj najbolje tjera, ako je drvetu bilo 10—20 godina. Hrast i brijest tjeraju do 60 godine; grab, bukva, jasen, joha, breza do 40 godine; jagnjed, vrba do 25 godine, a lijeska do 20 godine.

21. Što će biti, ako se u takovu šumu, koja se pomlađuje natjera koza ili goveče?

22. Kako dalje raste mladica, ako je životinja pригrize. (Pup pri vrhu, koji je bio određen, da nastavi biljku u vis, izgnbi se. Potjera koji god sa strane. Tim već drvo izgubi ravan rast, ako i ovaj odgrize štogod, to onda tjera treći sa strane i tako redom, dok se drvo ne raziđe u zakržljali grm, po kome ima onoliko čvorova, koliko je puta životinja oštetila biljku.)

23. Ako je moguće, neka se pogleda, kako niču pojedine vrste drveća. Lipa, hrast, bukva itd. sa dva listića.

Crnogorično bilje sa cijelom hrpicom listića, koji se u kitici izviju iz jednog mjesta. Često put pospe mlado bilje s proljeća, pa ga opet nestane. Osobito nikne lipa, hrast i bukva.

Svaka od tih mladih biljka boluje, a ako se iznese iz naravne sjene na sunce, pogine, osobito mlada bukvica.

24. Ima li možda kakova gusjenica ili buba, koja je navalila na koje drvo?

25. Neka se pod odraslim drvećem (koje nosi sjeme) potraži u zemlji sjemena i promotri, kakove su nastale promjene.

26. Neka se s grane olupi kora i ono meko liko. Vidjet će se. da se nad onim prstenom suši grana.

27. Prvo nego olista, cvjeta ljeska, vrba, crni trn, jablan, jasen, joha.

28. Neka se u rano proljeće metne grančica od različnoga drveća u vodu na toplo mjesto, pa neka se motri, kako se razvijaju pupovi. U bukve, lipe i brijesta stoje pupovi koso. — Nekoji su pupovi goli kao kod drijenka. Većina ih je pokrivena ljuskama, koje su poređane kao cigle na krovu; kod bukve, kod jasena su unakrštene.

29. Neka se razlikuju pupovi po položaju. Ovršne ima jasen. Kod bukve je ovršni pup malo na strani. Kod hrasta je množina pupova na kraju izdanka, i to po strani je jedan veći.

30. Neka se već prilično razvijen pup prereže, ili polagano ljuske olupe. Vidjet će se male bijele ljuskice, t. j., zameci lista. Kad se pup protegne, to će biti izdanak. Pup je dakle pri vrhu određen, da nastavlja granu ili novu biljku.

31. Neka se vidi, kako mnoga voda kapa iz narezane breze i drugog drveća.

32. Neka se — kada bude prilike — pogleda izvaljeno drvo. Omorika s plitkim i na široko rasprostrtim žiljem, sjećati će na svijećnjak.

33. Mladice ili izdanci b o r a izbijaju okomo, svjetlije su boje, mlade iglice su prilegle. Tako — nalik na svijeće — ostaju dok i preko decimetar narastu.

U crnoga bora duge iglice zakriljuju cvijeće, koje niče na vrhu lanjskih izdanaka. Bor cvjeta u svibnju s dvije vrste cvjetova; jedni su oveći crveni češeri vrhu grančica, a drugi manji cvijeci na doljnoj strani grančica. Ako se grana strese, pada velika množina žutog praška, koga ima u onim cvijecima na doljnoj strani grančice. U isto doba opaze se češerčići od lanjske godine i stari već otvoreni i dozreli češeri od preklanjske godine. Ovi vise. Ljuske su na kraju udebljale s nutarnje strane tamno-crveno-mrke, izvana zelenkasto-sive.

U malim nezrelim zelenkastim češerima od lanjske godine naći će se za svakom ljuskom s nutarnje strane zametak dviju sjemenka.

U predlanjskom češeru, i to u ožujku, kad se počne otvarati, naći će se razvijenih sjemenaka i to s krilcima. Tada i ispadaju. te ih vjetar raznosi. Sjemenke su male, plosnate, šiljate i jajaste.

34. U svibnju cvjeta i o m o r i k a i to pri vrhu drveta. Prašnički cvijeci izgledaju kao jagode, a pestićki — na vrhovima vanjskih izdanaka — jesu crveni češeri.

35. B u k v a cvjeta u isto doba kada i prolistava. Po dva cvijetka na vrhu izdanaka omotana su u zajednički bodljikavi ovoj. Od otih će se plod razviti.

Izdanci su u bukve svilasto dlakavi. Pupovi, iz kojih izilaze vretenasti su i šiljati, pokrivaju ih ljuske kao na krovu opeke.

Brzi razvitak izdanaka i lista. Za osam dana posve razvijen, te je tako mehak i visi kano da je uvenuo.

36. Na k o s t a n j i m a će se opaziti žuto-zeleni cvjetovi.

37. H r a s t, kad lista, tada i cvate. I on ima mace. Jedni su cvijeci na vrhu izdanaka. Od tih se razvija žir.

Na hrastu se list drži kasno u zimu, ili sve do u proljeće. U proljeće čvrsto stoji sve dotle, dok se ne počne novo pupavanje.

Pup na vrhu, koji nastavlja os mlade biljke, nagnut je na stranu. Neka se pogleda, kako je mladi hrast koljenčast, kano da je isprebijan. S toga je i neugledan.

38. G r a b o v izdanak također je dlakav. Cvijeci u maci.

39. B r e z a ima već u jesen prašničke mace, pestićke u proljeće s lišćem, i to sa strane.

Preko pupa i mladog lista prevučena je sjajna, mirišljiva i ljepiva smola.

Navrta li se breza, to će curiti sladak sok.

Kada prolista sve drveće i grmlje, onda će se po listu moći razabrati, kakvo je koje drvo. Evo tomu ključa:

Ključ

za označivanje drveća s pomoću lišća.*)

I. L i š ć e u i g l i c e p r e t v o r e n o i l i l j u s k a v o. Drveće s iglicama ili ljuskama. Str. 498.

II. L i š ć e i z r a s l o, š i r o k o s p o t p u n o m p l o j k o m i v e ć e n e g o p r v o.

A. Lišće jednostavno nerazdijeljeno.

1. Lišće protustavno.

*) Ovaj je ključ sastavljen uz pripomoć knjige: Dr. Winsche, Schulflora von Deutschland.

Drveće s nerazdijeljenim lišćem, koje stoji suprot, ili napramno. Str. 501.

2. Lišće izmjenično.
Drveće s nerazdijeljenim izmjeničnim lišćem. Str. 505.

B. Lišće podijeljeno ili sastavljeno.

1. Lišće ucjepkano (do trećine plojke), iscjepkano (do polovice plojke), ili podijeljeno (do dna plojke).
Drveće s lišćem, koje je podijeljeno. Str. 517.

2. Lišće perasto ili peroliko, te dlanoliko (od više listaka sastavljeno).
Drveće sa sastavljenim lišćem. Str. 522.

A.

Drveće s iglicama ili ljuskama.

A. Lišće ljuskavo.

I. Samo ljeti zeleno, uspravno grmlje.
Lišće ljuskavo, vrlo maleno, kopljasto, sinje, jedno na drugom leži kao opeke na krovu. Cvijeće dvospolno pravilno. Čaška 5 lapova, vjenčić 5 latica, vjenčić bijelo-ružičast ili bijel. Grančice vitke, uspravne, a na kraju cvijeci u grozdićima nalik na klasiće. Naraste 1—2 m. visok grm.

Mariška sinja.
Deutscher Birzstrauch.
Myricária germanica.

II. Uvijek zeleno, uspravno grmlje ili takovo, koje se odiže od zemlje.

1. Lišće u četiri reda, stisnuto jedno na drugo kao opeke na krovu, usko-linearno kopljasto, a na dnu kao strjelica. Lišće je veoma maleno i sjedavo.
Grmak malen. Cvijeće grozdasto, jednostrano, čaška i vjenčić blijedo-crveni. Cvjeta u jesen.

Vrijesak zimzeleni.
Besen-Heide.
Callúna vulgaris.

2. Po tri ili četiri lista čine pršljen. Lišće linearno.
Cvijeće u grozdićima, koji su jednostrani. Vjenčić rumen. U travnju cvjeta. Naraste oko 10 cm. visoko.

Vrijesak rumeni, crnica.
Fleischfarbige Heide.
Erica carnea.

III. Uvijek zeleno oveće grmlje ili drveće.

A. Lišće ljuskavo, pokriva se kao na krovu opeke, maleno, jedva jedan centimetar dugo. Na naličju kao grbica ili uzdužna pruga.

Klekovina.
Lebensbaum.
Thuja.

B. Lišće kao iglice, odulje.

1. Iglice po tri skupa upršljene, daleko se odvrnu s gornje strane (s lica) s plitkom jaružicom, plavkasto-zeleno.
Bobe dozru tek drugu godinu i crne su. Grm naraste jedan do dva metra.

Borovica.
Wachholder.
Junipercus ommúnis.

*

2. Iglice u čupercima, meke, u jesen otpadaju. Kora s početka žutkasto-mrka, poslije siva. Naraste oko 20 metara.

Ariš listopadni.
Sommer Lärche.
Larix decidua.

3. Iglica dvije do pet ujedno iz jedne košuljice, dugačke su i vazda zelene. Češeri drvenasti, ljuske na vrhu udebljale, dozru tek druge godine i otpadaju.

Bor ili smrok.
Die Kiefer, Rothföhre.
Pinus sylvestris i
Crni bor.
Die Schwarzföhre.
Pinus Laricio.

4. Iglice pojedince.
   a) Iglice sa četiri srha, nijesu sploštene, nego stisnute, šiljate, upravljene napram gore i na stranu.
   Naraste 20—50 metara. Kora sivo-mrka. Češeri na kraju ogranaka, najzad vise i pojedine, ljuske su kožaste.

Omorika.
Die Fichte, Rot-Fichte, Rot-Tanne.
Picea excélsa, Abes excélsa.

   b) Iglice plosnate, razastrle se samo na dvije strane, raščešljane.
      aa) Iglice tupe, na vršku izrubljene, t. j., malo urezane, sa dvije bijele uzdužne pruge na naličju. Na licu tamno-zelene, a na naličju blijedo-zelene.

Kora u mladosti glatka i tamno-smeđa, kasnije jasnija i ispuca. Češeri su istobočeni i na strani ogranaka, ne na vrhu. Naraste 25—50 metara.

Jela.
Tanne, Edel-Tanne.
Abies pectinata.

      bb) Iglice šiljate, nijesu izrubljene, s doljnog kraja svijetlo-zelene, kao povenule, nemaju uzdužnih pruga.
      Kao grm ili drvo 3—12 metara visoko. Ogranci se odmakli od drveta. Plod crvene bobe na strani grančice.

Tisa.
Eibe.
Taxus baccata.

B.

Drveće sa nerazdijeljenim lišćem, koje stoji suprot ili napramno.

I. Mali grm, nametnik na drveću Lišće duguljasto ili kopljasto, više lopatasto, sa cijelim obodom, kožasto. Lišće vazdazeleno.
Stabljika rašljasta (s dvije rašljice) 30—50 cm. Cvijeće na kraju, sjedeći, sa zelenkasto-žutim ovojem. Boba (sjeme) bijela, sjajna, meso joj sluzavo i žilavo. Na svakoj biljci ne će se naći boba (dvodoma biljka).

Imela.
Die Leimmistel.
Viscum album.

II. Grmlje, koje leži ili se ovija.

A. 1. Oveće grmlje, koje se ovija. Lišće golo, podinom sraslo, stabljika ga probija.
Cvijeće pršljenasto, na kraju grančica sjedavo, crvenkasto, izvana žljezdasto, dlakavo.

Kozolist, orlov nokat.
Italienisches Zäunling.
Lonicéra Caprifólium.

2. Oveće grmlje, koje se ovija. Lišće rastavljeno, gornje sjedavo. — Cvijeci nasađeni na drške, ili u glavicama, iz vana maljavi, ugodno miriše. Vjenčić žutkast ili rjeđe rumenkast. Naraste dva do tri metra. Cvjeta ljeti.

Kozolist žutkasti.
Deutsches Geissblatt.
Lonicéra Periclymenum.

B. Omanje grmlje, leži. Lišće nekoje više, nekoje manje maljavo.
Protustavno lišće s pališćem koje je kopljasto. Lišće jajoliko ili malo protegnuto, s obje strane zeleno.
Grmečak naraste 10 – 30 centimetara. Cvjeta ljeti do u jesen. Vjenčić žut.

Sunčanica promjenljiva.
Gelbes Sonnenröschen.
Heliánthemum Chamaecistus.

III. Grmlje, koje je uspravno i nije nametnik.

A. 1. Lišće nazupčano ili nazubljeno, ozdo pusteno sivo-bijelo, ozgo rjeđe bijelo pusteno, eliptično ili malo odugačko eliptično, a vrh šiljat.
Naraste jedan i pô, do tri metra. Cvjeta u svibnju i lipnju. Vjenčić zvonast ili na kolešce nalik u petero ucijepan, bijel. Plod ponajprvo svijetlo-crven, a onda taman.

Kalina.
Schneball.
Viburnum Lantána.

2. Lišće nazupčano ili nazubljeno, golo ili samo malo dlakavo. Pokrajna rebarca svijaju se u luku k vrhu lista, lišće fino, gusto nazupčano, jajasto, eleptično ili skoro eleptično.
Grmić s napramnim grančicama, koje prelaze u trnje. Cvijeci u paštitcima, zelenkasto-žuti, s četiri latice i lapa. Plod je crna koštunica.

Pazdrijen.
Wegdorn, Kreizdorn.
Rhamnus cathártica.

3. Lišće nazupčano ili nazubljeno, golo ili samo malo maljavo. Pokrajna rebarca idu prama rubu, odugo zašiljeno, bodljikasto zašiljeno, sitno nazupčano.
Grančice s četiri srha, ili imaju po sebi kao kraste, zelene. Naraste 2—3 metra, katkad drvoliko.
Cvijeci zeleno-žuti, plod rumenkast s četiri roščića.
Drvnina žutkasta, fina, upotrebljava se za čačkalice zuba i u tokarstvu.

Svibovina četverosrha.
Kantiger Spindelbaum.
Evónymus europaéa.

4. Lišće nazupčano, golo ili ozdo samo malo dlakavo Pokrajna rebarca idu prama okrajku. Lišće kopljasto, zašiljeno, ozdo sivo-zeleno, ozgo svijetlo-zeleno.

Grančice oble, glatke
Cvijeci u macama.

Nekoje vrste vrbe.
Weide.
Salix.

B. Lišće sa cijelim obodom.

1. Lišće kožasto, golo.

a) Lišće eliptično, tupo, tvrdo, do 2 cm. dugo, lice tamno-zeleno, naličje bjelkasto.
Naraste (grmečak) 15—30 cm.
Cvijeci zbijeni u pazušcima lišća, svijetložutkasto.
Drvo tvrdo, žutkasto.

Simšir zimzeleni.
Immergrüner Buchsbaum.
Buxus sempervirens.

b) Lišće duguljasto, kopljasto, šiljato, malo kožasto, ne tvrdo.
Grm naraste 1·5—3 metra.
Cvijeci na kraju grančica u zbijenoj metlici. Vjenčić sulatičan u četvoro urezan, bijel. Boba crna.

Zimolez bjelocvjetni.
Hecken-Liguster.
Ligustrum vulgare.

2. Lišće zeljasto.

a) Lišće na dnu srcoliko-oblo do jajasto, zašiljeno, golo.
Cvijet u razvijenoj metlici. Vjenčić ljubičast.
Grm naraste 3—6 metara.

Jorgovan.
Türkischer Flieder.
Syringa vulgáris.

b) Lišće nije srcoliko.

aa) Postrana rebarca izilaze iz glavnog i svijaju se u luku, te se na vrhu opet skupljaju. Lišće jajasto, na vrhu zašiljeno, malo dlakavo.
Cvijeci žuti, u štitićima, pokažu se prvo lišća.
Plod duguljast, crven i sjaji se. Naraste 3—6 metara.

Drijenak crveni.
Cornelkirsche.
Cornus mas.

bb) Rebarca koja izlaze iz glavnog rebra, šire se do okrajka lista. Lišće eliptično, odugo i šiljato.
Po dva cvijeta skupa.
Cvijet žut, plod modar.

Kozolist modri.
Blaue Heckenkirsche.
Lonicéra coerúlea.

Cvijet crvenkast, plod crven.

Kozolist širokolisni.
Alpen-Heckenkirsche.
Lonicéra alpigena.

Cvijet crvenkasto-bijel, plod crn.

Kozolist crni.
Schwarze Hekenkirsche.
Lonicéra nigra.

C.

Drveće sa nerazdijeljenim lišćem, koje stoji izmjenito.

I. Malo i posve malo grmlje.

A. Grane zelene, zeljaste, ponajviše duge.

1. Stapčice sa strane s okriljem po duljini s dvije strane pruženima, leže; uspravne grančice. Lišće sjedavo, duguljasto, šiljato, grubo dlakavo.
Grm 15—30 cm. Vjenčić zlatno-žut.

Zanovijet okriljena.
Geflügelter Goldregen.
Cytisus sagittális.

2. Stapčice neokriljene leže, ili se malo uzdižu. Lišće dlakavo ili golo.
   a) Cvijeće po strani. Jako razgranato. Vjenčić žut kao zlato.

   Žutica dlakava.
   Behaarter Ginster.
   Genista pilósa.

   b) Cvijeci na kraju grančica, i to u grozdovima. Lišće golo, najviše da je na kraju maljavo. Stapka uspravna. Vjenčić leptirnjast, kao zlato žut. 30—60 cm.

   Žutica bojadisarka.
   Farbe-Ginster.
   Genista tinctória.

Ima još vrsta žutica, koje su na ove nalik.

B. Grane drvenaste.
1. Lišće s pripercima, kopljasto, odugačko, katkad eliptično.

Vrste vrba.
Weide.
Salix.

2. Lišće bez priperaka, na vrhu bodljikasto, s malim dlačicama, linearno. Stapke ležeći, 7—15

cm. duge. Cvijeci stoje pojedince. Vjenčić zlatno-žut, pet latica.

Sunčanica igličasta.
Zwerg-Sonnenröschen.
Heliánthemum Fumána.

3. Lišće bez priperaka, šiljato ili tupo, ali uvijek bez bodljike, dugo 3—7 cm., kopljasto ili linearno-klinasto.
Uspravan grm 30—100 cm.
Cvat s tri cvijeta, na strani, cvjetni ovoj tamno-rumen, bobe crvene. Cvjeta prvo nego lista. Otrovna biljka.

Likovina maslinica.
Seidelbast.
Daphne Mezéreum.

4. Lišće bez priperaka, ili je tupo ili šiljato, ali nikad nema bodljike. Oko 3 cm. dugo, linearno-kopljasto ili eliptično, na okrajku često uvijeno. Lišće kožasto, trajno.
Čaška i vjenčić u pet ucijepani.

Pjenišnik.
Alpenrose.
Rhododendron.

Ovamo se broje i drugi vrijesovi.

II. Veliki grmovi i drveće.

A. Lišće isto tako dugo ili malo dulje, nego je široko, trouglasto, kosočetvorno, okrugljasto, naopak jajoliko-okrugljasto, srcoliko-okrugljasto, ili srcoliko-jajasto, nikad s cijelim obodom.
1. Postrana rebarca, koja izilaze iz glavnog rebra, jesu jaka i idu ravno sve do ruba lista.
   a) Lišće na dnu srcoliko, okrugljasto-naopak-srcoliko, vrh zašiljen, dvostruko nazupčan

obod (dvostruko-pilasto), ili lišće slabo urezano, s kratkim žljezdastim dlačicama. Grm s dugim, ravnim i ne preveć razgranjenim granama. Kora sjajna, mrka, s bijelim pjegama.
Prašnički cvijeci u macama, koje tri ili četiri skupa vise, i to prvo lista. Pestićki cvijeci kao crveni pupići, također prvo lista. Oboj na istoj biljci. Plod lješnik.

Lijeska.
Die gemeine Haselnuss.
Corylus Avellana.

b) Lišće na dnu nije srcoliko.

aa) Lišće trouglasto do kosočetvorno, zašiljeno, dvostruko-pilasto, golo ili malo maljavo. List kožast, sjaji se na licu, naličje sivo.
Drvo (rjeđe grm), grane vitke, duge, listovi razmjerno maleni i rijetki. Kora bijela, glatka, sjajna, ispucana. Prašničke mace prezimuju. Plod okriljen.

Breza.
Birke.
Betula.

bb) Lišće okrugljasto ili okrugljasto-naopak jajoliko, ponajviše brk pristrižen (kusast) ili izrubljen, pilast okrajak, plojka gola. List s obje strane iste boje.
Drvenast češer prezimuje na drvetu. Drvo do 25 met. visoko.

Joha obična.
Erle.
Alnus glutinósa.

2. Postrana rebarca koja izilaze iz glavnog, ne dopiru do ruba lista, nego se pred rubom raziđu u fine ogrančice ili žilice.

a) Lišće na dnu srcoliko.

aa) Lišću brk zašiljen, plojka koso-srcolika, pilast obrub, naličje golo ili na kratko dlakavo.
Kora ispucana i hrapava. Drvo redovno lijepo razgranato. Cvijeci na dugim dršcima, koji su do pol s listićem srasli. Cvjetići zeleno-žuti mirisavi.

Lipa.
Die Linde.
Tilia.

bb) Brk lista tubast ili šiljast, okrajak narovašen, list gol, ozdo plavo-zelen. Stablo ima posebni miris (kamiši se prave). 1—3 metra stabljika.
Cvijeće u grozdu, na vrhu grančica. Plod okrugljast (kao višnje male).

Rašeljka.
Weichsel-Aprikose.
Prunus Máhaleb.

b) Podina lista nije srcolika ili tako da se jedva pozna.

aa) List trouglast ili koso-četvorast, narovašen, zašiljen, podina mu kusata ili klinasta. List na obje strane jednako zelen, dulji nego širi (ponajviše). Ogranci vitki, boje žute kao koža, na sve strane jednako razgranjeni, čine

široku krošnju 12—24 metra Kora ispucana.

Crna topola.
Die Schwarzpappel.
Populus nigra.

Ogranci idu u vis, krošnja visoka i uska. List širi nego dulji, 20—30 metara. Ne donosi kod nas ploda.

Jablan.
Die Pyramiden-Pappel.
Populus pyramidalis.

bb) Lišće okrugljasto, malo eliptično ili

α) Peteljka lista sa strana sploštena. Lišće malo ne okruglo, od peteljke posve odijeljeno, obod tupo nazubljen. List gol, svijetao, dok je mlad kao svila dlakav.
Mlade grančice rijetko dlakave ili gole. Pupovi goli, ljepivi.

Jasika, jagnjed, trepetljika.
Die Zitterpappel, Espe.
Populus tremulo.

β) Peteljka lista nije sa strana sploštena. Lišće okrugljasto, ponešto eliptično ili jajoliko, obod slabo-pilast, vrh na kratko šiljast.
List na naličju sjajniji, kožastiji i glađi.

Kruška.
Birnbaum.
Pirus communis.

List na naličju manje kožast, mekši.

Jabuka.
Apfelbaum.
Pirus Malus.

B. Lišće od prilike dvaput tako dugo, kao što široko, eliptično, jajasto, naopak-jajasto ili duguljasto-jajasto.

1. Prostrana rebra, koja iz glavnog rebra izlaze, pružaju se ravno do ruba.

a) Lišće na naličju sivo- ili bijelo pusteno. dvostruko-pilasto ili slabo ucjepkano, eliptično ili malo otegnuto, tvrdo, na kratko nasađeno.
Vjenčić bijel, plod crven ili narančast, brašnen. — Drvo 3—6 metara visoko.

Oskoruša mukinja.
Mehlbeer-Esche.
Sorbus Aria.

b) Lišće nije sivo, niti cijelo pusteno.

aa) Lišće na podini koso ili raznostrano, dvostruko pilasto.

α) Lišće na podini vrlo raznosrtano, ozdo kratko-dlakavo ili golo i samo u uglovima rebaraca dlakavo. List često pod prstima oštar, hrapav.

Brijest.
Ulme.
Ulmus campestris i
Ulmus montana.

β) Lišće na podini koso, samo na rebarcima s doljnog kraja malko

maljavo i nabrano, dvostruko napiljeno. Kora pepeljasta, glatka.

Bijeli grab, grabar.
Hainbuche, Weissbuche.
Carpinus Betulus.

bb) Lišće na podini nije koso niti raznostrano.

α) Obod lista valovit, neizraženo nazupčan, na naličju i to u kutićima, gdje se sastaju rebarca, izrasle rijetke dlačice, trepavičavo. U mladosti svijetlo-zeleno, na okrajku trepavičavo, kasnije tamno-zeleno i golo.

Bukva.
Ruthbuche.
Fagus silvatica.

β) Lišće pretežno dvostruko-pilasto s kratkim dlačicama. Lice tamnozeleno, naličje modrušasto-sivo.

Bijela joha.
Die Weisserle.
Alnus incana.

2. Rebarca koja izilaze iz glavnog rebra ne dopiru do oboda lista, nego se prvo raziđu u sitna rebarca.

a) Lišće s cijelim ili malo ne cijelim obodom.

aa) Lišće ozdo bijelo ili sivo-pustasto.

α) Lišće široko 3 cm. Pališće kopljasto. Visoko 60—75 cm. Plod krugljast, kao krv crven, sjajan. Vjenčić crven.

Mušmulja gola.
Blutrote Kutte.
Cotoneáster integérrima.

Ako je list ozdo gušće-pustenast, a ozgo rijetko dlakav, onda:

Mušmula pustena.
Filzige Kutte.
Cotoneáster tomentósa.

β) Lišće široko 7 cm. Pališće jajolikokrugljasto, okrajak s malim ili nikakvim zupčićima i sa žljezdicama, ozdo sivo-pustenasto. Pustena peteljka i grančice. te pupovi.

Prava tunja, dunja.
Echte Quitte.
Cydónia vulgáris.

bb) Lišće golo ili samo na rebarcima dlakavo, na dlakavim peteljkama, eliptično, s cijelim okrajkom.
Cvijeci u paštitovima izraslim iz pazušca lišća. Vjenčić zelenkasto-bijel. Plod najprvo crven, onda crn.

Krušina.
Faulbaum.
Frángula alnus.

b) Lišće pilasto, nazubljeno, narovašeno.

aa) Peteljka tako duga ili na pô duga kao plojka lista. Lišće ponajviše dlakavo, sitno-pilasto.

Kruška.
Birnbaum.
Pirus.

bb) Peteljka kraća.
Lišće eliptično, na naličju pustasto, na brku i podini nazubljeno, ili za-

šiljeno, pilasto ili dvostruko pilasto. Peteljka katkad sa žljezdicama na vrhu.

Šljiva.
Die Pflaume.
Prunus domestica.

C. Lišće dulje nego dvostruka širina, duguljasto, kopljasto, linearno-kopljasto.

1. Lišće s cijelim obodom ili malo ne cijelim obodom.

a) Lišće golo.

Ogranci dolje skučeni ili viseći. Lišće duguljasto-kopljasto, s cijelim obodom. 1—3 metra visina drveta.

Cvijeci jedan ili tri u pazušcima lišća. Cvijet svijetlo-crven ili ljubičast.

Jagoda crvena, odugačka.

Kustovnica.
Hecken-Bocksdorn.
Lycium bárbarum.

b) Lišće nije golo.

aa) Lišće malo ne sjedavo, na naličju bijelo ili sivo-maljavo, crti sličnokopljasto, više ih u hrpi izraste.

Trnovit grm 1·5—4·5 metra visine. Cvijeci maleni, cvjetni ovoj mrkast. Plod bobica narančasta.

Zloselina trnjava.
Sanddorn.
Hippóphaë rhamnoides.

bb) Lišće na peteljci, duguljasto-kopljasto, na naličju pustasto, zeleno.

Cvijeci pojedince, vjenčić bijel. Plod jabučica sa širokim otvorom gore, mrk, kolik orah. Grm 1·5—5 met. visok.

Mušmulja smeđa.
Deutsche Mispel.
Mespilus germanica.

cc) Lišće na peteljci, usko-kopljasto ili eliptično-kopljasto, ozdo kao svila ili pustasto. S pališćem, bez trnja.

Vrste vrbe.
Weide.
Salix.

2. Lišće napiljeno (pilasto) nazubljeno ili narovašeno.

a) Pupovi obavijeni u ovoj nalik na kapicu, lišće duguljasto ili kao crta kopljasto, golo, ozdo svilasto ili gustasto, ponajviše sitno nazubljeno sa pališćem.

Vrba.
Weide.
Salix.

b) Pupovi obavijeni s mnogo ljusaka, koje jedna na drugoj leže.

aa) Lišće više ili manje kožasto.

α) Lišće duguljasto-kopljasto, tri ili četiri puta dulje nego šire, izpruženo dno, brk dugačko-šiljast, ozgo tamno-zelen, sjajan, ozdo svijetlo-zelen.

Kora ispucana. Drvo visoko 15—30 metara.

Kostanj jestivi.
Echte Kastanie.
Castanea sativa.

*

β) Lišće jajasto-duguljasto, duljina lista malo manja nego dvostruka širina, plojka valovita, nazubljena, zupci s bodljikama.
Grančice, na kojima je list, zelenkaste. Cvijeci u paštitićima, koji izrastu iz pazušaca. Vjenčić bijel, plod crven. Grm naraste 3—6 met. visoko.

Božikovina trnovita.
Stechpalme, Stechender Hülsstrauch.
Ilex Aquifólium.

bb) Lišće zeljasto, golo.

α) Lišće pri podini sa cijelim obodom, duguljasto-kopljasto, golo. Grančice mrke, uglaste.
Metlica zbijena, u obliku piramide. Vjenčić bijel ili crvenkast. Grm visok 1—2 metra.

Suručica vrbolisna.
Weiden-Spierstrauch.
Spiraéa salicifólia.

β) Obod lista pilast, trepavičast, list duguljasto-naopak-srcolik. Mjesto pališća bodljike i to na tri djelive.
Grozdovi lista vise, dulji nego je list. Vjenčić žut. Boba duguljasta, crvena kao skerlet Grm 1·5—3 met. visok.

Žutikovina trnovita.
Berberitze, Hecken-Sauerdorn.
Bérberis vulgaris.

γ) Obod lista pilast sa šiljatim bodljikama, kopljast. Podina se suzuje i prelazi u peteljku, koja je kraća nego polovica širine lista.
Cvijeci ponajviše posamce. Plod okrugljast, na jednoj strani s brazdicom, rumenkast na jednoj strani. Vjenčić tamno-crven. Drvo 3—6 met. visoko.

Breskva pustena i golica.
Edle Pfirsich.
Pérsica vulgaris.

D.

Drveće sa razdijeljenim lišćem.

I. Grmlje koje se penje.

A. Lišće kožasto-sjajno, vazda zeleno, u pet uglova ucjepkano. Obod cio. Lišće na grančicama, koje cvijet nose, jajoliko nerazdijeljeno.
Stabljika se penje i drži se s pomoću mnogog korijenja. Vjenčić zeleno-žut. Bobe crne. Naraste 3—15 met.

Bršljan.
Der Epheu.
Hedera Helix.

B. Lišće zeljasto, plojka ucjepkana sa tri ili pet dijelova. Okrajak krupno-nazubljen.

Vinova loza.
Weinrebe.
Vitis vinifera.

II. Upravno drveće ili grmlje, koje se ne penje.

A. Lišće napramno.

1. Peteljke uspravne, imaju kukičaste žljezdice. List ucjepkan na tri dijela, obod krupno pilast. List s obje strane jednako zelen, naličje mekim dlačicama posuto.
Grm naraste 1·5—3 met. visoko. Cvat paštit, srednji cvijeci zvonasti i nose plod — crvene bobe. Vanjski cvijeci veći, kao kolešca, ne nose ploda, bijeli.

Kalina žljezdasta.
Wasser-Schneeball.
Vibúrnum Opulus.

2. Peteljka lista bez žljezdica, list ucijepan na tri ili pet lapova, obod cio, krupno pilast ili nazubljen.
   a) List na naličju pokriven mekim dlačicama. Obod cio ili narovašen.
   Cvjeta nabrzo, pošto je prolistao. Cvat u grozdovima, koji uspravno stoje. Batvo cvata mekim dlačicama pokrito. Vjenčić žuto zelen ili zelen. Plod okriljen. Drvo 6 i više metara visoko.

Klen.
Der Feldachorn.
Acer campestre.

   b) Cvijeće u uspravnim grozdovima. Okriljen plod, krilca vodoravna. Lišće na pet ili sedam dijelova ucijepljeno. Dijelovi izverugani. Naličje golo. Dijelovi lista s malo ne paralelnim postranim okrajcima. Veruge tupe. Cvjeta u isto doba, kada i lista. Peteljke malo ne gole. Vjenčić žuto-zelen. Drvo naraste 20—25 metara.

Mliječ.
Der Spitzachorn.
Acer platanoides.

   c) Cvat viseći grozd. Lišće na pet dijelova ucijepano, ozdo plavo-zeleno. Dijelovi zašiljeni, nejednako pilasti i narovašeni. Cvijeće sa zelenkastim vjenčićem. Drvo visoko 20—25 metara.

Javor.
Der Bergachorn.
Acer pseudoplatanoides.

B. Lišće izmjenito.

1. Lišće na istom grmu ili drvetu djelomice nerazdijeljeno, djelomice ga tupe verige dijele na tri ili pet ucijepanih ili iscjepkanih dijelova. Svi su nejednako pilasti i srcoliki.
Drvo 6—12 metara. Cvijet u macama. Plod crna ili bijela boba.

Dud, Murva.
Maulbeerbaum.
Morus alba i nigra.

2. Lišće jednako.
   a) Lišće perasto ucijepano ili iscijepano.
      aa) Okrajci dijelova lista cjeloviti. Lišće verigasto ucijepano. Temeljni oblik naopako-jajolik ili duguljasto-naopako-jajolik.

Hrast, dub.
Die Eiche.
Quercus.

Lužnik — žir na kratkoj petlji.
Ljutik — žir na dugoj petlji.

bb) Ucijepani dijelovi lista pilasti ili nazubljeni. Temeljni oblik lista jest široko-jajast, duguljasto-eliptičan ili duguljast. U mladosti list trepavičav, kasnije gô ili ozdo samo malo dlakav.

α) Pupovi pustasti, suhi. Listići duguljasto-kopljasti, nejednako pilasti sa bodljičicama. Grozdovi sa mnogo cvjetova. Plod krugljast, kolik grašak, crven. Vjenčić bijel. Drvo 3—5 metara.

Oskoruša jarebika.
Vogelbeer Eberesche.
Sorbus aucupária.

β) Pupovi malo ne sasvim goli, ljepivi. Listići duguljasti, šiljati, oštro pilasti. Grozdovi sa 6—12 cvjetića. Plod kruškast, crven, kolik trešnja. Vjenčić bijel.

Oskoruša perasta.
Spierling Eberesche.
Sorbus doméstica.

b) Lišće dlanasto ucjepkano ili iscjepkano.

aa) Lišće posve veliko preko 8 cm. u promjeru po širini, na naličju dlakavo ili golo.

α) Lišće ozdo bijelo pustasto, verižasto-ucijepano, srcoliko-okrugljasto. Mlade grančice i pupovi bijelo-pustasti.

Topola bijela.
Silber-Pappel.
Pópulus alba.

β) Lišće ozdo golo ili s kratkim dlačicama. Lišće plitko dlanasto ucijepano (tri ili pet dijelova), često verižasto krupno nazubljeno, na podini zarubljeno ili plitko-srcasto.

Makljen srčasti.
Abendländische Platane.
Platanus occidentalis.

bb) Lišće manje, ozdo bijelo-pustasto.

α) Podina lista klinasta i pomalo prelazi u peteljku. Pališće. Lišće plitko ucijepljeno na tri ili pet dijelova. Dijelovi nejednako nazubljeni. Obje strane iste boje, sjajne, gole.
Vjenčić bijel, s pet latica, plod crven.

Glog, Bijeli trn.
Weissdorn.
Crataégus Oxyacántha.

β) Lišće na dnu zazubljeno ili srcoliko, bez pališća.
Stapke bodljikave.

Ogrozd, ronjguze,
Stachelbeere.
Ribes Grossularia.

Stapke bez bodljika. Plod crven.

Ribizl.
Johannisbeere.
Ribes rubrum.

E.

Drveće sa sastavljenim lišćem.

I. Lišće dlanasto sastavljeno. Lisaka tri do sedam, barem u doljnim listovima.

A. Lišće s tri liske, gornje jednostavno, nerazdijeljeno, s pilastim ili nazupčanim obodom. Grančice kratke, ponajviše trepavaste. Stapke leže ili se malo podižu, po njima jedan ili dva reda dlačica, s mnogo trnova. Cvjetići nadaleko, ponajviše osamljeni u pazušcima lišća, cvijet leptirnjast, rumen.

Mačac trnoviti.
Dornige Hauchechel.
Ononis spinósa.

B. Sve lišće s tri do sedam lisaka.

1. Lišće protustavno s 5—7 lisaka. Listići klinasti naopak jajoliki, nazubljeni.
Drvo 15—20 met. visoko. Pupovi jače ili slabije ljepivi. Vjenčić s pet listića. Latice bijele, žute ili rumene.

Madal, divlji kesten.
Rosskastanien.
Aésculus Hippocástanum.

2. Lišće izmjenito.

a) Lišće sa 3—5 lisaka, golo, sjaji se, jajastokopljasto ili duguljasto, pilasto, u jesen lijepo pocrveni. Pališće golo, sjajno.
Grm, koji se penje uz zidove, grmlje i drveće. Cvijeće zelenkasto, u paštitovima poređano, bobe grašolike crno-modraste. Naraste 6—12 metara.

Lozika petolisna.
Epheu Rebling.
Ampelópsis quinquefólia.

b) Grmlje, koje je uspravno ili leži.

aa) Lišće s tri liske, maleno ili od srednje veličine. Pališće s cijelim obodom. Grm bez bodljika i trnja.
Stapka krilasta, nalik na list, manje više članasta, leži, ogranci uspravni. Lišće sjedavo, oštro dlakavo. Vjenčić kao zlato. Cvijeće u štitovima, na kraju grančica.

Žutica strjeličasta ili
Zanovijet strjeličasta.
Geflügelter Goldregen.
Cytisus sagittàlis.

Stapka nije krilasta. Lišće na dugim peteljkama. Cvijeće mnogobrojno u grozdovima, grozdovi uspravni. Cvijeci mirišu.

Zanovijet crnkasta.
Schwarzer Goldregen.
Cytisus nigricans.

Grozdovi vise, u pazušcima lišća, cvijeće žuto. Biljka otrovna.

Zanovijet grozdocvjetna.
Traubiger Goldregen.
Cytisus Labúrnum.

Grančice, lišće, komuške i čaške dlakave.

Zanovijet sijeda.
Oesterreichischer Goldregen.
Cytisus austriacus.

Cvijeće u glavičastim štitovima, lišće s obje strane po malo dlakavo.

Zanovijet glavasta.
Kopfiger Goldregen.
Cytisus capitatus.

Ove leptirnjače ima još više vrsta.

bb) Lišće s tri ili pet lisaka, veliko. Pališće pilasto. Grmlje bodljikasto.
Crni plodovi srasli se u nepravu bobulju, te se odlupljuju od posušenog cvjetišta.

Kupina.
Der Broombeerstrauch.
Rubus Eubatus.

Lišće na naličju pahuljavo. Gornji dio cvjetišta trga se s plodom.

Malina.
Der Himbeerstrauch.
Rubus Idaeus.

II. Lišće perolik o.

A. Lišće protustavno.

1. Grm koji se prti. Lišće jajolikim ili srcolikim liskama, koje su cijelog ili narovašenog oboda.

Bijela loza ili obična trta.
Die gemeine Waldrebe.
Clématis Vitálba.

2. Uspravni grmovi.

a) Svaka liska perastoga lista ima na dnu malo, kao crta lišće. Grančice drvenaste. Cvijeće bijelo-crvenkasto, u grozdovima, koji vise. Plodovi napuhnuti, zelenkasto-bijeli.

Klokoč.
Die Pimpernus.
Staphiléa pinnata.

b) Liske perastog lišća nemaju pališća.

aa) Liske na peteljci, koja može biti dulja ili kraća. Grane sa srčikom.
Zeljasta biljka. Stapka s brazdama. Cvijeci u plitkim, ravnim paštitićima, bijelo-crveni, plodovi crni. Naraste 60—150 cm.

Aptovina, abdovina.
Atich.
Sambucus Ebulus.

Grmlje. Pališće maleno, nalik na bradavice ili manjka. Vjenčić bijel, cvijeće u plosnatom paštitu. Plodovi crni. Srčika grana bijela.

Bazag crni.
Schwarzer Holunder.
Sambucus nigra.

Vjenčić žutkasto-zelen, plodovi skrletno-crveni, rijetko zlatno-žuti, srčika u granama žutkasto-mrka.

Bazag grozdasti.
Hirsch-Holunder.
Sambucus racemósa.

bb) Liske sjedeće, duguljasto-kopljaste, mnogobrojne, grane drvenaste, pupovi crni.

Jasen.
Die Esche.
Fráxinus excélsior.

B. Lišće izmjenito poredano.

1. Liske pilaste.

a) Grmlje s bodljikama.

aa) Pališće trajno, polovinom sraslo uz peteljku lista.

S dvovrsnim bodljikama na jednoj biljci.

Ruža stolista.
Gartenrose.
Rosa centifolia.

S bodljikama samo jedne vrsti.

Pasja ruža.
Hundsrose.
Rosa canina.

Opaska: Ima još ruža velika množina.

bb) Pališće maleno, kao vrpca, razaznaju se od peteljke.

Malina.
Der Himbeerstrauch.
Rubus Idaéus.

b) Grmlje i drveće bez bodljika i trnja.

aa) Lišće jako veliko (30—40 cm. dugo) sa 17—23 paliske. Liske botkaste, oštro izrezane, ozdol dlakave i runjave. Cvijeće busasto, smeđe-grimizno, grane smeđe, runjave. Drvo.

Runjevina kisela.
Essig-Sumach.
Rhus typhina.

bb) Lišće manje, s 11—15 lisaka, u početku runjave. Pupovi pustasti ili goli.

Oskoruš perasti.
Spierling-Eberesche.
Sorbus domestica.

2. Liske s cijelim obodom, ili malo ne s cijelim obodom.

a) Lišće parno-peroliko. Liske naopak-srcolike ili klinasto-duguljaste, s cijelim obodom, vrh s bodljikom.

Drvolik grm, cvijeće žuto, leptirnjasto, komuške valjaste.

Grašolika drvenasta.
Grosser Erbsenstrauch.
Caragana arborescens.

b) List neparno peroliko sastavljen.

aa) Liske eliptične ili duguljasto-jajolike. Brk tup ili nazubljen.

α) Pališće se pretvorilo u jake bodljike. Liske duge do 4 cm., ima ih 9—17. Cvijeci lepirnjasti, bijeli, mirišu, u grozdovima. Naraste 15—25 met.

Bagrem.
Weisse Robinie,
Robinia Pseudacacia.

β) Pališće maleno, liske jedva 2 cm. duge, najviše jedanaest, tamnozeleno, s vidnim rebarcima. Grozd s tri ili šest cvjetića u pazušcima lišća. Vjenčić svjetlo-žut, lepirnjast.

Pucalina drvolika.
Deutscher Blasenstrauch.
Colútea arboréscens.

bb) Liske duguljasto-jajolike, šiljat brk. Drveće.

α) Liske duguljaste ili duguljasto-jajaste, malo ne s cijelim obodom, ima is 7—9, gole, ili ih je 12—15 maljavih ozdol.

Orah.
Der Nussbaum.
Juglans regia ili
Juglan nigra.

β) Liske jajaste, duguljasto-kopljaste, pri dnu krupno nazubljene, s doljnog kraja na svakom zupcu žljezdica.

Pajasen žljezdasti.
Drüsiger Götterbaum.
Ailántus glandulosa.

Bez žljezdica na naličju:

Pajasen prekınoperasti.
Ailántus excelsa.

Životinje.

1. U šumi su sve tri vrste životinja, kao i u svakoj drugoj životnoj skupini, naime životinje, koje živu na trošak i na račun bilja. To su one životinje, koje kao sukrovni nametnici ruše život pojedinog bilja, ili cijelih krajeva; ili su očiti neprijatelji, koji se hrane biljem. Drugo su one životinje, koje navaljuju na prvu vrstu, te su dakle obrana bilju. Treća vrsta su neprijatelji ovih biljevnih branioca, ili bolje — neprijatelji svega, što je živo.

2. Neka se prevrne deblo, koje leži već dulje vremena na zemlji. Neka se otkine kora s drveta, koje se osušilo ili je posječeno ostalo u šumi. Uvijek će se naći množina različnih kukaca, ličinaka itd.

3. Na hrastu, jasenu, bukvi i lijesci naći će se hrušteva.

4. Neka se otkine oprezno kora s jelova ili omoričina panja, koja se od drveta odadula. S nutarnje strane, dakle ondje, gdje je liko bilo, naći će se nekakovih hodničića, koji katkad izgledaju kao kakove pravilne crtarije. Ti hodnici jesu na kraju uvijek udubljeni, rašireni i često put naći će se u njima kano neko jajašce.

5. Naći će se gdjegdje na drvetu gusjenica, koja se ukočila i sasušila, a iz nutra šuplja, kano da ju je nešto izgrizlo.

6. U šumi će se opaziti čestoput kljucanje žune po drvetu, osobito na pol suhom.

7. U vrelu i potoku opazit će se pastrva i rak.

8. Oblik tijela pastrve i razlika tog oblika od sisavaca i ptica, i to s obzirom na vrat, koji je kratak, pa je glava srasla s tijelom. Oblik usta, čeljusti, zubi, jezik. Oči. Poklopci škrga i škržni listići — boja im, oblik i nastavci. Kako je tijelo pokriveno. Peraje i sastav im. Kosti pastrve.

Rak. Oblik njegova tijela. Nutarnjost tijela, pomanjkanje kosti. Usta, klješta, brci, Sastav nogu, rep.

Ljeto

Zemlja.

1. Neka se vagne mahovina za lijepa dana, i to jedan kilogram. Neka se isti komad drži u vodi dotle, dok se ne napije posve vode, kao što je u proljeću bio. Neka se opet vagne i vidjeti će se, koliko je taj komad od proljeća do to doba izgubio vode. Znat će se po tom, koliko jedan

kilogram mahovine potpuno mokre izgubi od vlage do ljeta. Neka se s istoga mjesta uzme jedan kilogram i podijeli na onoliko dijelova, koliko je vagala namočena mahovina. Taj dio predstavlja nam jedan kilogram u proljeće. Ako ovaj dio vagnemo, pa osušimo potpuno, onda znamo, koliko je još vode u njemu bilo.

2. Isto tako vagnimo kilogram lišća (šušnja) s jednog mjesta uzeta, te ga potpuno namočimo. Koliko je puta teži list, onoliko je izgubio vode. Podijeli li se taj kilogram s onim brojem, pa se od drugog suhog, t. j., ljetnoga kilograma uzme dio toliki, to nam se predočava proljetni kilogram, i sad ljetni, te naposljetku, ako se ovaj list prosuši, onda će se vidjeti, koliko ima još vode u listu, t. j., koliko je može šušanj da pusti u zrak.

3. Je li koje vrelo presušilo? Ima li u njemu manje vode i od prilike za koliko?

4. Možda nas kad zateče nagla kiša u gori, pa se bude moglo motriti, kako voda djeluje. Koliko vremena ustavlja drveće vodu, da ne pada na zemlju? — Može li voda poteći curkom niza stranu, ili je što ustavlja.

5. Potok teče s planine. Kada se provali oblak, neka se pazi na to, kada će se potok zamutiti, kada će se voda početi dizati od pale kiše, Bit će velika razlika u vremenu po tom, da li potok dolazi iz šume, ili sa golijeti.

6. Metnimo o zalasku sunca toplomjer u zemlju šumsku i u kakovu golijet. Vidjet će se velika razlika.

7. Neka se taj isti pokus ponovi rano iz jutra, ako je noć bila topla, a uz to možda sjeverni lli istočni vjetar duvao.

8. Neka se, ako je moguće, u isto doba dana mjeri toplina zemlje na sjevernom i na južnom obronku.

9. Neka se mjeri vlaga poslije odulje suše na sjevernom i južnom obronku, i to tako, da se odvagne ista

množina zemlje s jednog i drugoga obronka, pa se s oba obronka zemlja izloži na sunčano mjesto i poslije, kada se dobro prosušila, vidi se, koliko je na vazi izgubila svaka od tih zemalja.

10. Neka so izmjeri toplina vrela, da se vidi, hoće li je mijenjati u najvrućim danima.

Bilje.

1. Na hrastu, i to na listu, opazit će se možda babušaka, koje su okrugle, a na mjestima, gdje je trebalo da se razviju žirovi, naprave se često uglate šiške.

2. Na hrastu je kora najdeblja, hrapava, ispucana.

3. Na mjestima, gdje je mnogo sagnjila lišća, naći će se gljiva. U samom crnom tlu naći će se bijelih niti, koje su se ispreplele. Van viri stručak, a na njemu klobučak. Sve je od bijeloga mesa. Na doljnom kraju listići.

4. Na bukvi će se naći bukov trud. Od kore se ne da odlijepiti.

5. Na različnom drveću i grmlju, koje se odabralo za opažanje, neka se izmjeri, koliko su pojedini ljetorasti narasli u proljetnim mjesecima.

6. Za vrijeme kiše rasprši krošnja pljusak vode tako, da razdijeljeno i tiho pada na zemlju.

7. Neka se pogleda, kako su sastavljene krune različnih vrsta drveća. Omorika i ariš razviju potpunu piramidu. Jela nema šiljka, nego je kruna zaobljena i sastoji se od pojedinih odjeljenja, koja su jedno od drugog sasvim samosvojna. U mladosti ima bor piramidalnu krošnju, kasnije se raziđe, osobito ako borik nije gust. Omorika ima sve do kraja deblo, koje se potpuno raspoznaje od grana. Grane su pravilno u okolo upršljene i uvijek slabije od debla;

*

jeli se isto tako sve do vrha raspoznaje deblo; kod bora, — ne, on se čestoput raziđe.

8. Neka se motri kod drveća, kako se grane suše, drvo se čisti, i na taj način doljni dio debla ostaje čist, a kruna se sve više odmiče u vis. To će se ljeti vidjeti osobito na bjelo-goričnom drveću.

9. Grabove grane ponajviše su u vis okrenute. Hrast širi svoje grane najviše. Bukovi ogranci po srijedi. Breza i nema pravih ogranaka. Njezino deblo jest potpun stožac (čunj), iz koga izilaze kratki ogranci, na kojima niz brdo vise grane. — Bukva ima mnogo šiljaka, koji samosvojno vise na kruni. Kada se hrast ozdo pogleda, to se svi ogranci vide, jer je lišće zbijeno na kraju izdanaka; a ogranci se razastiru na sve strane najednako. Bukva i grab ređaju svoje lišće i grane više plohomice, t. j., lepezasto.

10. Na bukvi, osobito mlađoj, i za onih godina kada roda ne ponese, vidjeti će se u kolovozu ponovno izdanaka. Okratki su i debeli. Isto tako vidi se i na hrastu ljetorasta.

11. Ljeti nije list onako sjajan i gladak kao s proljeća. Sve što dalje, to je hrapaviji i voda ga lakše moči, jer se stare proljetna smola i vosak. Da ipak voda na listu ne ostane, to se list razlčno postavi. Nekoji listovi vise. Oni imaju šiljate i produžene brkove, a rebarca služe kao odvodni kanali, koji vode do vrha. Listovi, koji koso stoje, imaju takova rebarca, koja odvode vodu do podine i peteljke. Podina je produljena, nije odrezana, prelazi u peteljku, i to je onda otok vode. Najlakše otječe voda na listu, koji je savijen, ide naime po brku i podini.

Životinje.

1. Opazit će se, da nešto grize četine pojedinoga crnogoričnog drveća.

2. Ljeti, kao i u proljeće, čuje se cvrkut sjenica, kreštanje kreštelice, kukut kukavice, a u noći ćuk, ušara i šumska sova.

3. Možda se naiđe na puha i vjevericu.

4. U zemlji se opazi gdjegdje trag papaka srne, možda se i sama srna opazi. U travi ili žitu blizu šume vidjeti će se mjesta, koja je medjed povaljao.

5. Koje domaće životinje idu na pašu i brst u šumu. Kako se svaka od tih životinja hrani u šumi. Kako naime koza, kako ovca, goveče i krme.

6. Čuje se fućkanje kosa.

7. Neka se motri pastrva ili kakva druga potočna riba (možda bjelica). Oblik tijela i razdioba. Usta i što je u ustima, škrge, peraje, njihov sastav i vrste, način hranjenja.

8. Neka se zgodnom prilikom vidi mjehur za plivanje u ribe, te kosti, osobito hrptenice.

9. Neka se gleda plivanje ribe i to: njezino otiskivanje perajama o vodu, njezino ravnanje repom.

10. Čim je riba pokrivena? Zašto se lako isklizne iz ruke?

11. Koji dijelovi mogu se razabrati na oklopu raka?

12. Što ima rak pri dnu čeonih botka? To su oči, koje može gibati i uvući. Prostim okom se može vidjeti, da se oči sastoje od mnogo polja. Vidi, jer iz daleka dođe na meku. Tu su ticala.

13. Usta raka opkoljena su sa šest pari što-kakovih ustroja, koji služe kod hranjenja.

14. Rak ima pet pari nogu. Od tih prva tri su sa škarama.

15. Rep je uklopljen u prstenke. Svaki nosi po dvije nožice, uz koje se prilijepe jaja. Na zadnjem kolutiću je zatka, a onda su raskriljene peraje.

16. U raku se mogu naći po dva kamečka, dva žrvnjića.

17. Rak se svake godine presvlači. U to doba je mehak i skriva se neprestano pod kamenje. Najprvo pukne koža, što veže rep sa glavoprsjem. Tada se izvuče prednje tijelo iz oklopa, a s njim noge, glava i ticala. Naposljetku se izvuče i rep.

Jesen.

Zemlja.

1. Neka se promjeri, na koliko prostora se može skupiti jedan kilogram novoga lišća.

2. Što biva sa sjemenom različnog drveća, koje pada na zemlju? Dospije li u zemlju? Kako je pokriveno?

3. Iza vedre jesenske noći neka se izmjeri toplina zemlje pod gustim drvećem i na čistini.

4. Neka se gdjegod razbije kamen i zapamte se oštri srhovi, boja sjaj i oblik dviju na novo postalih ploča.

5. Neka se razgleda, koja je promjena nastala na kamenu, s kojim se isto to godinu prvo učinilo, te neka se prispodobi s mjestom ove godine nasječenim.

6. Kakva je voda što za bujica niz brdo hrli? (Mutna, nosi sa sobom zemlju.).

7. Ima li gdje golijeti bez prhke zemlje, gdje dakle samo kamen na površini viri.

8. Neka se u jesen pobere sav list sa zemlje na onakovu mjestu, na koje ga ne može opet vjetar nanijeti.

9. Neka se u jesen pogleda, kako se priređuje koji kraj šumski (šumište, Waldterain) u oranicu ili livadu.

Je li to dobro ako je strana strma, ili je vrlo kamenita

Je li dobro, ako ozgo ide kakova bujica.

10. Neka se izmjeri toplina vrela.

Bilje.

1. Neka se prereže mlado drvo i pregledaju dijelovi, koje se vide na prerezu, naime kora sa tjenicom, liko, godišnji prsteni i srce.

2. Kakov plod ima svako od promatranog šumskoga drveća?

3. Gdje je prava sjemenka u tom plodu, t. j., odakle niče nova biljka?

4. Kako dopire i rasprostire se plod po šumi, t. j., da sav ne pane pod isto drvo. Ima li možda kakova krila ili ga na koji način životinje raznose?

5. Kako služi lišće, kada u jesen pada plodu, koji je već pao na zemlju?

6. Kada počinja list žutjeti na pojedinom bilju? Ima ga, koji pocrveni.

7. Kada list počne otpadati, neka se pazi, gdje je oslabio. Ako se list samo dotakne, ili se povuče malo, to se vidi, da se odvrće u dnu peteljke rukavcu.

8. Što se u pazušcu svakoga lista zametnulo? (Pup.)

9. Češeri omorike duguljasti, dolje skučeni, ljuske tanke, prama kraju stanjene i izrezuckane, žuto-mrkaste boje. S nutarnje strane svake ljuske jest okriljena sjemenka, koja u listopada ispada i vjetar je raznese.

10. U jele su češeri valjkasti, mrke boje.

11. Plod borovice dozrijeva drugu godinu.

12. Bodljikavi ovoj bukvina ploda pukne na četvero, te se pokažu dvije bukvice sa supkama, na vrhu je klica.

13. Na hrastu lužniku je žir na dugu dršku. Neka se ustanove dijelovi žira sa supkama i klicom na vrhu.

14. Na hrastu ljutiku žir je obliji, kraći i na kratkom dršku, izgleda kano da je sjedav.

15. Na ceru dozrijeva žir druge godine.

16. Plod graba je splošten, ima jednu sjemenku u tvrdoj kori.

17. Sjeme breze je vrlo maleno i okriljeno.

Životinje.

1. Opazit će se često u jesen množina poljskih miševa, koji se naseliše u šumu.

2. Vide se ljuske žira, bukvice i obgriženi češeri crnogorice.

3. Opazit će se možda krstaš, kako unakrštenim kljunom ništava tvrdo sjemenje šumskog bilja.

4. Preko cijele godine opazi se, da nešto grize pupove, izbojke na bjelogorici i crnogorici, osobito na omorici i boru.

5. Na hrastu će se naći kad-tad na kori nekakva dlakava babuščica. Puna je jaja.

6. Često se nađe savijen list i u njemu gusjenica.

Zima.

Zemlja.

1. Koliki je snijeg, što pokriva zemlju?

2. Na kojim mjestima nema snijega? (na golim, odakle ga vjetar nosi.).

3. U zimi, kada snijeg pane, a lišće otpane, vidi se, kako se drvo nadnosi nad drvo i da se tim upravo našlo najviš prostora za drveće.

Kada bi se brijeg izravnao, ne bi bilo toliko prostora za drveće.

4. Ima li u gori jaruga Što se vidi, kada snijeg počne kopniti?

5. Neka se izmjeri nekoliko puta toplina vrela, da se vidi, hoće li se zimi mijenjati. Stupnjevi neka se pobilježe.

Bilje.

1. Što se kaže, kada je najbolje sjeći drvo za građu. Da li se pri tom ostavljaju visoki panji, ili se duboko siječe?

2. Siječe li se na prijebor ili je šuma podijeljena na više dijelova, pa se dio za dijelom siječe (šestarenje).

3. Na crnogorici, osobito onoj sa duljim uglednijim iglicama, opazit će se češće ovaj pojav: Ako sunce sija preko dana tako, da se snijeg i led otapaju, a preko noći vlada oštra studen, će iglice požutjeti kano da su izgorjele.

4. Kada se kod nas siječe drvo za gorivo? (Malo ne uvijek iste one zime, kada se i pali, t. j., danas za sjutra.)

5. Koliko treba siromašna kuća drva preko godine? (oko 12 prostornih metara.)

6. Na drveću mlađem opaža se često puta u kori pukotina, kano da je drvo tkogod uzduž naparao. Taj pojav učesta, ako pri kraju zime otopli, pa opet okrene na studen. Osobito pate: kostanj, hrast, jela, bukva.

7. Drvo, posječeno u zimi, ima u sebi više vode nego li ljeti. To se kod mnogog drveta vidi na prvi pogled.

8. Neka se pokuša odgrnuti žile kakova grma ili drveta. Do proljeća će se vidjeti, da će uginuti.

8. Neka se pokuša cijepati pojedina vrsta drveta, da se vidi kalavost i da se vide uzdužni cijevni svesci. Neka se drvo upoprijek pili. U oba događaja vidjet će se, da je složeno kao od nekih paralelnih konaca, koji se u grane gube. Kada se grana otkida, to se jedan dio tih niti prekida, a drugi se zagubi. Rascijepiti drvo upoprijek nije moguće, nego se moraju presjeći oni svesci. Kod cijepanja pako rastavlja se jedna nit od druge, što se može veoma lako vidjeti.

Životinje.

1. U posječenu hrastovu drvetu naći će se često put neki okrugli hodnici koji idu duboko u drvo. Hodnici imaju u promjeru jedan ili dva centimetra, dakle su kao jaka pletića igla ili nešto jači.

2. Čuti će se lovačkih događaja. Najbolje je, ako je moguće, da ih lovac pripovijeda, jer će to najživlje biti, a i s razloga psihično-pedagoškoga. Pripovijedanje naime čovjeka, koji je sve sam proživio, najlakše se u djeci ostvaruje. To pripovijedanje imalo bi uvesti djecu u život velikih šumskih životinja.

Šumište.

Bilješka: Šumištem zove šumarska nauka one krajeve, koji su svojim sastavom, fizikalnim svojstvima, onda strmim položajem, sposobni samo za gojidbu šume. Na šumištu ne može dakle rasti žito, ne može se kositi, ne može se orati. To su dakle pješčare, na kojima bi sve

izgorjelo, ili su plitke vapnenaste zemlje, ili su zemlje podvodne, ili teške glinenaste zemlje, koje se ne mogu obrađivati, ili su strmci više od 30° nagnuti, koji nijesu za drugo obrađivanje. Nekoji od ovih krajeva nijesu ni za kakvu porabu, drugi mogu služiti samo kao pašnjaci za ovce, a to je poraba zemljišta, koja najmanje nosi.

Ovdje se uzeo obzir samo na gorske šume, a ne na šume u ravnicama, močvarama i u ravnim pješčarama. — Najglavnija svrha ove zajednice jest ta, da prikaže one odnošaje, o kojima su klimatički pojavi ovisni, te da prikaže odnošaj sve zemljišne kulture prama šumi. To oboje osobito je vidno u gorskim krajevima. Ovdje su naime klimatički odnošaji veoma ovisni o šumi, a isto tako i kultura tla; mnogo više nego u ravnini. U ravnini nema vododerina, bujica i jaruga, koje bi rovale zemljišša što ispod gore leže. Tamo nema ni prilike, da se vjetrovi prave onako jako i često kao u gori. Vjetrovi pak veoma utječu na kulturu zemljišta. Kroz ravnine protječu velike rijeke i jaki potoci, koji s obzirom na zračnu vlagu i toplinu zamjenjuju šumu. Naposljetku: Gotovo sve naše šume, koje su u ravnicama, i nijesu porasle na pravim šumištima, nego na tlu, koje bi se moglo upotrebiti kao livada, oranica ili vinograd.

S tih razloga ograničen je ovaj odsjek na gorske šume, a od tih pomišljalo se ponajviše na zapadni i južni dio hrvatskih pokrajina, jer o načinu, kako tamošnji narod o gori i šumi misli, zavisi opstanak toga naroda.

Kamenje i zemlja u šumištu.

U strmom šumištu je prhka zemlja, u kojoj ima života, redovito plitka. Nemá li šume, to je te zemlje samo toliko, da se uhvati ledina, koja ne da prhkoj zemlji da

se skotrlja niz brdo, ili da je voda ne sapere. Ako li je strana brijega obrasla šumom, onda će se naći velike naslage crnice, koja jo postala od sagnjila lišća, nadalje će se naći sagnjila lišća, pa prošlogodišnjega šušnja. Osim toga je sama zemlja, pa kamenje i panjevi obrasli mahovinom.

Iz zemlje vire često puta stijene, koje sačinjavaju samo brdo. Te stijene po svom sastavu ili su gromadaste, ili su naslagane od ploča, koje mogu biti tanje i deblje. Te stijene ili su zbijene i tvrde ili nekako šupljikaste i meke. Kroz nekoje probija voda veoma lako u nutarnjost, kroz nekoje opet ne. Nekoje kamenje ima opet množinu pukotina, pa voda kroz te pukotine duboko propada i gubi se u nutarnjosti.

Dok je gora obrasla šumom, dotle se ne opaža, je li kakova razlika u šumištu s mekim i s tvrdim kamenjem. Ali ako jednom šumište opusti, onda nastaje pitanje, gdje će se lakše i brže šuma pomladiti. Ako je gora sastavljena od kamenja, koje je tvrdo i teško se raspada, te ne drži vode, onda će se šuma teško pomladiti, ako li je gora sastavljena od onakova kamenja, koje se lako raspada, koje i nešto vode u sebi pridrži, onda će se šuma lako pomlađivati.

Razloga ima tomu više. Takov jedan razlog je u tom, što je kod tvrdog kamena naslaga zemlje za biljevni život uvijek bila malena. Ako šuma opusti, to voda i vjetar lako to nešto zemlje raznesu, pa ostanu golijeti, na kojima ništa ne može rasti. Drugi je razlog, da se na jedne vrste kamenu mnogo brže zemlja pravi, na drugom pak ne. Kamenje naime ne može odoljeti toplini i studeni, zraku i vodi. Kada ljetno sunce sija, onda ono veoma grije gornje naslage kamena, a doljne ostaju hladnije. Na taj način

kamen upravo oslabi, pa se oni gornji dijelovi pod udarcem čekića ili česa drugog veoma brzo i lako odlupljuju. Kada dođu jesenske kiše, prodre nešto i u nutarnjost kamena Zimi se to smrzne i led odlupi sasvim one komadićke, koji su već preko ljeta oklapali. No to sad nije gotovo. Ima takova kamenja, koje se pomalo u vodi topi, pa ga voda odmah sobom nosi, a ostalo saplače. Takovo je osobito čisto vapnovito kamenje Drugo opet kamenje ima u sebi takovih čestica, na koje zrak djeluje, kano kad rđa gvožđe. Na taj se način ono raspalo kamenje mijenja. Sad dođe voda. Ona ne može svega da rastopi, nego samo razmoči, i od tog razmočenog drobiša kamenog stvara se pomalo zemlja. To je osobito u škriljavim brusilovcima, u pješčanitima, u vapnenjacima, koji su ilovačom različno obojeni, u laporastom kamenju itd. Sve se takovo kamenje već po tom pozna, što ne zvoni, kada se lupi po njemu, što je na lomu uvijek nekako zemljasto, što je, kada se prelomi, mnogo drugačije, nego li na površini, koja je — makar i kratko bila zraku i vodi izložena, što je takovo kamenje uvijek više ili manje vlažno, što se po pukotinama vidi nabrane zemlje, a ne samo crnice, t. j., sagnjilog bilja, nego i ilovaste zemlje. Pozna se to kamenje i po tom, što se na mnogim mjestima iz njega cijedi voda, a ono po šumu loše kamenje ili pusti vodu kroz pukotine, te ova propane, ili voda niz kamen pobjegne.

Kada čovjek siječe šumu, mora dobro paziti, je li gora sastavljena od onakova kamenja, koje je povoljno na rast šume, ili od onakova, koje je nepovoljno. Na ovakovim šumištima mora se uvijek tako oprezno postupati, da zemlja ne ostane gola, jer će se u tom događaju lako izgubiti zemlja za život bilja nužna, pa će se veoma teško ili se ne će nikako razvijati mlada šuma.

Dakle:

Tvrdo kamenje teško se i polagano raspada i prelazi u zemlju. Ako strme strane takova kamenja ogole, onda voda veoma saplače zemlju, druga se ne pravi, biljka ne može da raste. To se često put dogodi na vršcima planina.

Neko kamenje, koje je zemljasto, koje lako upija vodu i zadržava je, lako se i pretvara u zemlju. Na takovim stranama, ako se šuma posiječe, uhvatit će se trava, šuma će se pomlađivati i brzo će opet takova strana ozeleniti.

Meko kamenje, koje je vapnovito, raspada se, ali ne tvori zemlje, nego voda saplače sobom najsitnije dijelove. Ako se takove strane šuma posiječe, nabrzo će sasvim ogoliti, i šuma će se povratiti veoma teško ili nikako.

Strmina i smjer gore.

Ne samo da sastav gore veoma jako utječe na snagu i dobrotu šumišta, nego također i strmina. Nije naime isto, da li je šumište strmo ili položito.

Gorske su kose određene za rast drveća. Ako u ravnini stoji drvo uz drvo, ono će se zasjenjivati i smetati će jedna krošnja drugoj. Na obronku pak raste jedno drvo više drugoga tako, da može jedno blizu drugoga da nikne, pa ipak ne će smetati jedno drugomu. Ako je obronak nagnut tako, da čini sa vodoravnim podnožjem kut od 40° to može drveće još sasvim povoljno da raste. Je li strmac veći, to će takova strana biti obraštena grmom, koga se ne smije ni blago ni ljudska ruka da dotakne, jer će lako opustjeti. Opusti li pak takov strmac, to će se zemlja lako odruniti, kamenje i snijeg lako se odvale, voda za ljetnog pljuska naglo se ruši i ne samo da taj strmac ostane pust, nego se sve zatare, što je ispod njega.

Što dakle šuma strmije leži, to opreznije mora da se s njome postupa. Ako se na strmom mjestu samo jednom šuma utare, onda će ne samo to mjesto ogoliti, nego i sve, što je ispod njega. (Zakon sedmi.).

No i smjer, kojim se gore vuku utječe na uspijevanje šuma. Gorske kose vuku se od sjevera prama jugu, ili od istoka prama zapadu. Ako se gorska kosa vuče od istoka prama zapadu, južni će obronci biti izloženi suncu i vjetrovima, koje će ih mnogo lakše i brže sušiti.

Ovi vjetrovi donose sobom i vlage, koja se lako pretvara u kišu, kada dođe u hladnije gorske krajeve. Tu će dakle biti u proljeće i jesen više pljuska. Dok je gora obrasla šumom, dotle je to dobro, jer se — kako je već rečeno — takov kraj mnogo lakše suši. No ako se južni obronak opusti, to onda ljetna pripeka osuši preko ljeta mlado drveće, a nagle kiše sapiru zemljište, bujice, koje s brda hrle, ruju i ruše sve oko sebe, i južne strane na taj način lako ogole tako, da se šuma ne može više da oporavi. No na južnoj strani šuma mnogo brže raste i drvo je mnogo tvrđe i bolje. nego na sjevernim stranama, a to opet radi sunčane pripeke i dostatne vlage, što potpomažu biljevni život.

Južni priklon kose, koji je suncu jako izvržen, pa množine oborina, slažu se med sobom i pomažu drveće, koje na takovu mjestu raste. (Zakon šesti.) Ako li se čovjek svojim radom gospodorskim umiješa u ovakov kraj, onda mora dobro paziti, da ga ne opusti i tim sam sebi ne nanese velike štete, jer se na južnom obronku šuma jako teško pomlađuje. (Zakon sedmi.).

Sjeverni su obronci u sasvim drugačijim prilikama, Na njima se vidi mnogo više mahovine i crnice. To

je znak, da se vlaga mnogo stalnije podržava, ali da ni rastvaranje tla, dakle rad nije tako nagao, kao na južnom obronku. Drveće ne napreduje tako naglo, no ako se i šuma posiječe, to nije tolike pogibli, da će šumište opustjeti, jer niti jo sunčane pripeke, niti onako naglih i mnogih kiša, kao na južnom obronku.

Ako se gorska kosa vuče od sjevera prama jugu, zapadni će obronak biti u sličnim prilikama kao i južni, a istočni kao i sjeverni. Od zapada naime dolaze vjetrovi, koji nose sobom dosta vlage, koja se onda kao kiša na zapadne obronke planine u mnogo većoj mjeri spušta, nego li na istočne. Tako isto i sunce mnogo žežće ugrijava zapadne od istočnih obronaka.

Ako se dakle sjeverni i istočni obronak neke gorske kose sastoji od kamenja, koje se lako raspada, lako se razmoči i zemlju tvori, u se vodu prima, pa je zadržava, onda će to biti vrlo zgodno šumište, na kom se šuma ne će lako zatrti. Ako se pak južni ili zapadni obronak neke gorske kose sastoji od tvrdog, jednoličnog recimo vapnenca, koji od vode izrovan i rastapan ima po sebi pukotina, koje vodu propuštaju, a vode u se ne može da upije, onda će biti vrlo lošo šumište, i to u toliko, što će, ako ga čovjek jednom opusti, veoma teško nanovo obrasti.

Vrelo.

Gorska su vrela po svom položaju dvovrsna. Jedna se naime nalaze po srijedi obronka, druga pri dnu. Onakove gorske kose, koje su sastaljene od tvrdoga kamenja, osobito vapnenca, koji ima po sebi pukotina, ako su ošumljene, imaju redovito vrela pri dnu obronka. Ta gorska vrela prilično su jaka, ne mijenjaju topline ni ljeti ni zimi, ili veoma slabo. Množina vode, koju izbacuju, mijenja se jako. U gorskim kosama, koje su sastavljene od kamenja zgodnijega za šumište, naći će se vrela po srijedi obronka. Vrela su redovno mnogobrojnija i slabija.

Ima vrela, osobito u pustim krajevima, koja samo u doba velikih kiša provru, pa opet nabrzo presuše. Takove „suvaje“ ne smiju se zamijeniti s jarugama i bujicama, koje se kupe s golih planina, pa odmah pri vrhu obronka počinju, provaljuju sve veće vododerine i kao bujice ruše se prama podnožju noseći sa sobom sve, što uhvate. To su gorske bujice. One „suvaje“ prava su vrela, koja izviru iz zemlje. Pa kako se ta vrela pojave samo u kišno doba, to je očiti znak, da ona voda nije ništa drugo, nego pala kiša, koja je propala kroz kamenje, pa se skupa slila i izvire kao vrelo. Nije to ništa drugo, nego kao kada na hrpu zbacana sijena, granja, nastora ili česa sličnoga dulje vremena kiša pada, pa najzad ispod takove hrpe provri vrelce i smoči one, koji su se pod takovu hrpu sklonuli od kiše. — Mnogo je znatnije pitanje, odakle voda u ona vrela, što preko cijele godine izviru. Ona, što pri dnu brda izviru, ravnaju se često puta po kiši, t. j., pada li dulje vremena kiša, ili kopni snijeg, to će nabujati. To je očiti znak, da i ta vrela dobivaju vodu od kišnice i sniježnice. — Složi li se mokro rublje, ili se nabere mahovine, pa se složi i namoči vodom ili štogod tomu slična, pa se te stvari zgodno postave na zemlju ili dasku, koja je nagnuta i žljebasta, to će se pojaviti slabo vrelce, koje će dulje vremena teći, i to mnogo kasnije, nego li se ta hrpa polijevala ili namočila. Tako je i s onim stalnim vrelima. — Kada padaju kiše, to se najprvo množina kiše obustavi na krošnju stabla. Na taj način kapi se

razbijaju, pa padaju polaganije na zemlju, koja je pod drvetom. Mnogo kiše slijeva se niz grane, pa na deblo, te niz deblo na zemlju. I ona voda, što s lišća na zemlju pada, polagano curi i gubi se na zemlju. Ta voda najlakše bi mogla sletjeti niz brdo i na taj način bismo imali bujice, kao što se u istinu vide na obroncima, koji nijesu šumom obrasli. Tu pane kiša neposredno na obronke, pa ako su gole stijene, to se niza njih otisne i leti kao bujica, ruje, ruši, razara, raznosi, snosi i na drugom mjestu, i to na njive i livade snosi šljunak, pijesak, dapače i kamenje, gdje to siromašni poljodjelac ne želi. Pane li kiša, kako je gore opisano, na šumovit obronak, to se polagano spusti na zemlju. Na zemlji dočeka vodu suha mahovina, lišaj, suho lišće, suha crnica, i svi ti moraju da se napiju te vode. Šušanj popije deset puta više vode, nego je sam težak; crnica zemlja dva puta više, a suha mahovina sedam do osam puta više. Ta se voda ne će odmah iscijediti. Mnogo vode zadrže žile, batrlje itd. Opazilo se i može se u zgodi vlastitim očima vidjeti, da u gori obrasloj dobrom šumom, pada najveći pljusak pô dana, i tek onda počne voda otjecati i to polagano. Na potoku, koji kupi svoje vode iz ošumljenih krajeva, pozna se tek iza 24, dapače iza 48 sati i to poslije najžešćega pljuska, da se u planini razlio pljusak. Tako dugo zaustavlja dakle vodu ošumljeni obronak.

Pitanje je sada, da li može ošumljena gora ustaviti u sebi toliko vode, da može uzdržavati vrelo od jedne kiše do druge.

Koliko kiše pane, to se može mjeriti i mjeri se također. Uzme se naime posuda, kojoj je dno jedan četvorni decimetar veliko, pa se postavi na kišu. Voda se digne u toj posudi dva, tri ili više milimetara. Kada bi sva zemlja bila popločena isto onakovom limom, to bi na svoj zemlji (da kiša pada jednako) stajala voda onoliko milimetra visoko. Sad se dakako može lako proračunati, koliko litara ili hektolitara je vode palo. No isto tako se proračunalo, koliko milimetara vode upije mahovina, crnica i šušanj u šumi. Mahovina upija šest do deset milimetara, crnica dva do tri i pol milimetra, šušanj od prilike isto toliko. Mahovina, crnica i šušanj upiju na 1□ km. oko 20.000 kubičnih metara vode. To je množina vode. Neka vrelo daje u sekundi po tri litre vode, to će moći jedan četvorni kilometar davati oko sto dana vode. A koliko kilometara zemljišta napaja jedno vrelo?! Istina je, da mnogo vode ishlapi, t. j., mahovina, lišće i crnica se na zraku suše, ali ipak je ostane velika množina na zemlji tako, da polagano se cijedeći hrani na dugo vremena svoja vrela. Uzme li se još na um, da drveće svojom krošnjom zasjenjuje zemlju, to se u istinu ne će mnogo vode i na jednom u zrak izgubiti.

Vrela postaju od kišnice, koja je pala u ošumljenom gorskom kraju. Kišu ustavlja mahovina, šušanj i crnica, te je po malo puštaju kao vrelo, a drveće zasjenjuje ova spremišta, da ih vjetar i sunce ne isuši. Vrela su nužna za život bilja i životinja. Šuma po tom tvoreći vrela pomaže životu i samoj sebi. (Zakon šesti.).

Ako koji kraj ogoli, nastat će slijedeći pojavi: Voda se ne će moći držati pri površini, pa će odmah, dok pane, djelomice sletjeti kao bujica i praviti po gori vododerine, djelomice će opet propasti, ako je kamenje ispucano, u dubine, pa izbiti kao jako povremeno vrelo, koje brzo poslije kiše presuši, a koje je prvo, dok je bilo šume, trajalo preko cijele godine. Ako hoćemo sačuvati vrela, valja čuvati šume.

---

*

Bor, die Kiefer, Pinus silvestris.

Ako je borik gust, to se i debla, kao svijeća ravna, dižu na desetke metara u vis, bez traga kakovim granama. Kora je na doljnom kraju debla siva, ispucana uzduž i lupi se, a na gornjem kraju je svjetlija. Tamo se i krošnja počinje. Kako god raste bor u vis, tako mu i doljni ogranci sahnu, a krošnje se pri vrhu sastaju u zeleno nebo. U boriku ne raste ni trava, ni grm, ne čuje se žagorenje ptica pjevica, i tako vlada vječna tišina, koju jedino šum vjetra gore pri vrhu prekida. Taj šum dolazi iz daleka, pa se primiče, jača, prijeđe preko glave slušatelja, onda ga opet pomalo nestaje, odmiče se, dok tamo na drugoj strani ne zamre. I samo taj tihi šum, koji se polagano rađa, i još polaganije zamire, samo taj šum prekida tišinu borove šume. K toj tišini pridružuje se daleki i prostrani vidik. Kano svijeća ravni i goli borovi propuštaju oku pogled daleko i daleko. Niti jedan grmeč ne smeta oku, pa kako se god čovjeku pričinja, da u onoj tišini ispunjenoj sad jačim, sad slabijim šumom, čuje neki šapat, isto tako i oku se neprestano pričinja, da ne vidi samo sive vite borove jedan uz drugi, nego da tu još nešto živa ima.

Pa tako prođu stotine godina, a bor uz bor stoji i vjetar u granama šumi. Isto je tako bilo i pred stotinu godina kao što i danas. Upravo je tako bilo! Svoj jaki glavni korijen pustio je bor u prhku zemlju, pa se drži i prkosi stoljećima i vjetrovima. A djeca, pokoljenje za pokoljenjem, dolaze u njegov suhi hlad, valjaju se po osušenim iglicama i prisluškuju onu čudnu tihu pjesmu vjetra, motre, hoće li se gdje pojaviti živ stvor među onim ravnim, ukočenim i vitim gorostasima.

Borovo sjeme dozrijeva svake treće godine. Sjemenke

skrivene su pod ljuskama češera, gdje su se sve po dvije s nutarnje strane ljuske uduble. U ožujku treće godine otvore se ljuske i sjemenke slobodno padaju. Da ne panu sve na isto mjesto pod borom, ima svaka sjemenka spravu za prhanje, t. j., dvije tanke kožice, kao dva široka listića. Ta sprava obuhvaća sjemenku, te je vjetar posve lako raznese. (Peti zakon.)

Borovo sjeme, kao i drvo ne izabire zemlje. Svagdje, gdje god pane, niče i uspjet će, samo ako je s početka štogod hlada i vlage. Osobito rođak običnoga bora, t. j., crni bor (Schwarzföhre, Pinus austriaca), uspijeva u suhom kamenu vapnencu, u pijesku i podnosi sušu i sunčanu pripeku. S toga i sade crni bor u pustim krajevima, gdje je sam gô kamen. Oba su prikladna za suhe, kamenite obronke, koji su spram juga okrenuti. Obadva brzo prave zemlju crnicu, koja u sebi drži vodu, te pomaže stvarati vrela. Osobito crni bor, svojim dugim iglicama, nabrzo prekrije golo kamenje, te tim (kako će se kasnije vidjeti) ublažuje podneblje i povećava plodovitost cijelih krajeva, u kojima drugo drvo ne može da uspijeva. Borovi su dakle za suhe, vapnovite, puste i vruće krajeve.

Kora borova ispuca uzduž stabla, te se lupi. Na gornjem kraju prelazi u jasniju boju. Stare grane suše se i opadaju, te su borova debla sasvim čista. Mogu narasti do 30 metara, a promjer može biti podrug metar pri dnu debla. Drvo je bijelo-žuto, sasvim se lako cijepa i puno je smole, koja se iz drveta cijedi. Dok bor raste, pa se nasiječe, ili ga rani kakova životinjica, curi iz njega smola. Bor hoće onu ranu na taj način da zatvori, da mu zacijeli. Radi te smole drvo je dosta teško, te je u vodi i vlazi trajno.

Jela, die Tanne, Abies pectinata.

Kada mlada jela nikne i poraste koju godinu, to bi se mislilo, da će grane (kao što je i tada u mladosti), kada drvo poodraste, početi odmah pri zemlji. No nije tako. Odmah slijedećih godina vidi se, da što više drvo u vis raste, to se i grane s doljnoga kraja sve više suše tako, da deblo s doljnoga kraja čisto ostane. U mladosti je krošnja čunjasta, a kad drvo poraste, sve se više tanke i neugledne grane izjednačuju, te je na vrhu krošnja zaobljena, a nije kao kod omorike zašiljena. Grane venu toga radi, što ne mogu u hladu da uspijevaju. Jela raste blizu jedna uz drugu, pa ne dopire na doljne grane sunce, i ove ugibaju. A to je baš dobro, jer drvo na taj način ostaje čisto, t. j. ondje, gdje je bila grana, ne pozna se ništa, te drvo raste ravno u vis i tek pri vrhu podijeli se u grane. — Kada se drvo razgranjuje, onda se jedan snop tankih vlakanaca, sapletenih u uže, odijeli i ide na stranu. Ovakovo drvo ne da se piliti i cijepati onako lako, kao što jela, gdje od vrha, pa do kraj drveta, idu oni konci, od kojih je drvo složeno, sasvim istosmjerno. Takovo se drvo cijepa veoma lako i svaka pukotina posve je glatka, kao i drvo s vanjske strane. S istoga razloga, s koga se i grane suše, ne raste također nikokovo grmlje, niti zeljasto bilje u jeliku, pa je zemlja, osim suhih iglica, posve gola. I češeri njezini, u kojima othranjuju sjeme, na vrhu su stabala. Oni vise na jakim grančicama, okrenuti su dolje, pa dok se ljuske odlupe, prhnu van, i vjetar ih raznese. To se dogodi upravo onda, kada su u jeseni jaki vjetrovi, i to upravo u doba, kad se izmjenjuje mokro i suho, a eada je redovno i vjetar. Tek onda, kad su sve sjemenke ispale i otprhale, otpane i sam češer. S toga tko hoće, da u češeru nađe sjemenaka, taj se mora na drvo popeti i to u listopadu. — Da češer zatvoren na zemlju pane, to bi se sjemenke pod jelu prosule i ne bi mogle uspijevati, a nikla bi ih na jednom mjestu velika množina. Ovako pak pane barem jedan dio sjemena na mjesta, gdje još nema jele, ili je vihorom, čovječjom rukom, ili na kakov drugi način prorijeđena, pa može uspijevati novi naraštaj. (Zakoni: prvi, treči, peti i šesti.).

Dugi glavni korijen, koji jela pušta, može samo u dosta dubokoj zemlji zgodno mjesto da nađe. S toga jela najbolje uspijeva u dobroj ilovastoj zemlji, i tamo se druži s bukvom, koja je i u drugom koječem nalik na jelu.

Omorika, die Fichte, Abies excelsa.

Omorična šuma već se iz daleka lako raspoznaje. Vito deblo diže se ravno u vis, a iz njega se pružaju grane vodoravno, i to što dalje prama vrhu, to kraće tako, da čine savršen čun. Kruna nije dakle zaobljena, nego se svršava šiljkom. Grane na ograncima malo vise i tanke su, te nose četverosrhe iglice, na kojima se ne raspoznaje lice i naličje. Još je ljepše to drvo, kad se u svibnju vrhovi okite crvenim cvjetovima, nalik djelomice na jagode, a djelomice na crvene lampice. Nema božićnjega drvca, koje bi ljepše bilo nakićeno. No još tad nije doseglo svoje potpune veličine, nego tek sa 150 godina. Ako je čovjek, pa vihor i mnogi drugi neprijatelji puste u miru, doživjet će i tri stotine godina. Kad bi dakle stara kakova omorika znala govoriti, to bi nam mogla pripovijedati mnogo toga, što je vidjela. No mnogo njih ugine prvo, nego li dostigne tu starost. Vihor izvrne omoriku lako, jer nema glavnoga korijena. Navali li vihor, te poizvalja mnogo omorika, kojih možda ljudi ne mogu ili ne će da upo-

trebe, to će se u ovakovim povaljenim deblima zaleći štokakove gamadi, koja onda navaljuje i na stabla, što još rastu. Takov neprijatelj je omoričin potkornjak (der Buchdrucker, Bostrichus typographus). To je mali zdepnasti, sivasti kukčić. On razgrize vanjsku koru omorike, pa ako ga ne smeta smola, počne ispod kore u samom mekom liku praviti hodnik. Tu snese jaja, i to u hodniku su udupci, malko udaljeno jedan od drugoga Taj hodnik progrižen je uzduž drveta. Iz jajašaca se izlegu male životinjice (ličinke) kao crvići te počnu jesti i rovati liko i prave hodnike poprijekim smjerom. Kad je životinjica prilično izrasla, onda raširi hodničić i u njemu se neko vrijeme smiri, dok se ne razvije u potpuna kukca. Mislit će se možda, da to nije od osobite znamenitosti, ali se ipak vidi, da ako ova životinja napane na omoričnu šumu, ona počne sva kržljati i mnogo drvo ugine. Najlakše ćemo sebi protumačiti, zašto to biva na taj način, ako ogulimo koru i liko s omorike. Omorika će uginuti. Za život omorike, kao i svakog drveta, nužno je liko. A upravo to liko razara omorični potkornjak. S toga je on jako pogibeljan. Ne napane li ih mnogo na drvo, i ako je drvo zdravo, to će ono odoljeti navali i to tako, što svojom vlastitom smolom, koju pušta iz ranjenih mjesta, dakle nagriženih potkornjakom, podavi svoje neprijatelje. No ako se ovoga mnogo naleže, a to biva uvijek, kad je u šumi mnogo omorične ležike, onda potkornjak navali i na stabla, koja stoje, pa koje je starije, mora podleći, jer ne daje toliko smole. Jedan omorični potkornjak daje preko godine na stotine drugih, a svi ruju liko. Kad se to promisli, onda je jasno, koliko ovakovih šumskih zatora može odgojiti samo jedan panj, koji pod korom gnjili u šumi. S toga, ako čovjek ne može odmah povaljenu omoriku da izveze, neka joj barem koru oguli.

Da je za život omorike liko od najveće znatnosti, vidi se iz još nekih činjenica, od kojih je ova veoma znatna. Kad se posiječe stara omorika, nađe se češće, da je drvo, i to sve osim lika, pocrvenilo, puno je vode i upravo se raspada, te po truleži smrdi. To je drvo dakle sasvim propalo, a ipak je to stablo živjelo. A živjelo je tako, jer mu onog drveta za život i ne treba, nego mu treba lika. S toga od omorike i od svakog drugoga drveta treba čuvati koru. Ako se guli, nasijeca ili kako drugačije kvari uvijek drvo slabi i na njega mogu navaliti ovakovi neprijatelji, te ga sasvim poništiti.

Borovica, der gemeine Wachholder, Juniperus communis.

Svako od crnogoričnog drveća može se pretvoriti u grm, i to će se uvijek dogoditi, ako mladoj biljci životinja vrh češće odgrize, ili je zemlja jako loša, ili je suša, ili je studen velika. Nu najčešće se vidi borovica kao sitni grm. I što su prilike nepovoljnije, to je ona sitniji grm tako, da se katkad jedva od zemlje odigne. Prikrajci šuma, suhi, goli, kameniti i pjeskoviti obronci strmih brda, puste i suhe pješčare, to su njezina naselja. Gdje nitko ne će, tu će borovica. No i u pogodnijim prilikama ostaje borovica kao malo drvo. Drugo drveće podigne se u takovim prilikama visoko nad nju, pa ne davši joj svjetla ni zraka, zaguši je. S toga ona bježi tamo, gdje već nitko ne će. I tako je borovica određena za krajeve, gdje ostalo bilje ne će i ne može da uspijeva, pa tim ozelene i pusti krajevi. Ispod borovice, u njezinu hladu, počne se hvatati trava, koja trune i neprestano niče, te se na taj način sve

više kupi zemlja, i tako se sprema zgodno tlò za ostalo bilje.

Borovica se pobrinula, da može doprijeti i u onakove krajeve, gdje je do sada nije ni bilo. Na grmu, koji nosi plod, vidjet će se modrikaste bobice, koje su se još preklane zametnule. Osim ovih ima još i zelenih bobica od iste godine. To je sočni plod, koji čudno miriše, a u sebi ima zrnca sjemenja. Tim bobicama hrani se branjug, bravenjak (der Wachholderdrossel, turdus pilaris), te na taj način raznosi sjeme borovice i u one krajeve, gdje je do sada nije ni bilo. Time branjug skrbi za svoje potomstvo. Kad naime borovica pripravi zemljište za drugo bilje, onda će je to bilje pognati. Nje će nestati u tim krajevima, ali će se zato pojaviti u drugima. Kad ne bi bilo branjuga, pao bi sav plod pod grm, i borovica bi se brzo zatrla, a tada bi i branjug postradao. Njih dvoje ne može biti jedno bez drugoga. Ali bi se tada i pusti obronci mnogo teže zazelenili nego li sada, gdje se zato branjug i nehotice brine. Niti se smije dakle branjug zatirati, niti borovica. Ako li pako čovjek zatre jedno ili drugo, ili sjekući šumu pravi puste obronke, to se mora sám pobrinuti, kako će pustinje da ozelene; a to je katkad veoma teško, katkad dapače nemoguće. Zašto dakle da zatiremo one pomagače, što nam ih je priroda dala?

Bukva, die Buche, Fagus silvatica.

Čovjeku se čini, kada dođe u šumu, da je stupio u kakav uzvišeni hram. U boriku ili jeliku navodi ga na tu misao onaj čudni i posebni mir, što ga prekida šum, za koji se ne zna, otkud dolazi i kuda se gubi. U bukviku je opet posebni oblik same šume, koji na hram sjeća.

Deblo bukve jest kao valjak. Kora je glatka, srebrenaste boje. Ogranke odbacuje kao i jela, te je deblo visoko i čisto i izgleda kao stupovlje hrama. Ogranci su slabi, a grane i grančice poređane su lepezasto tako, da list stoji u vodoravnim plohama, jedna ploha odalje od druge, te sunce može to bolje sjati. A to je kod bukve znatno, koja raste gusto i u društvu s jelom. (Zakon prvi i četvrti.).

Krošnja čini nad ovim zelenim stupovljem zeleni svod. Bukva naraste preko 30 metara u visinu, a u promjeru pri dnu može imati metar i više. Dosegne starost od 120 do 150 godina, a sa 60 godina počne nositi plod, t. j., bukvice. No ne rađa onda svake godine, nego svake pete ili pače petnaeste . Bukva se ne brine dakle toliko za svoj podmladak sjemenom; ali tim više izdancima iz korijenja i panjeva posječenih bukava. Bukva se dakle pomlađuje. To je po bukvu od velike znatnosti. Kada naime bukvica proklija i potjera, to je mlada biljka jako slaba na suncu i svaka biljka, koja dođe na sunce, ugine. Kada dakle vjetar ili čovjek opusti bukvik, to bi ta pustinja i ostala, da nije onoga dobroga svojstva bukve, da i iz panja na novo tjera. No ne tjera stara bukva iz panja. Samo mladi bukvići, i to do četrdesete ili pedesete godine povaljeni, tjeraju na novo. Ako dakle ljudi hoće, da se bukova šuma na taj način pomlađuje, onda ne će nikada biti odraslih bukava. No i to je čudnovato, da ako se na ovakov način bukva pomlađuje, ne može nikad da dosegne onoga razvitka i visine, što ga dosegne, ako nikne iz sjemena. Dakle je i tako najnaravniji razvitak, da se pusti bukva od sjemena odrasti. Sjeme padne na zemlju, list ga prikrije, u jesen i u proljeće se pokažu mladi bukvići. Ovi ostanu u hladu koju godinu, dok se ojače i odrvene tako, da im sunce ne može više da naudi, a onda se stare bukve

posijeku. Pri toj sječi mora se dakako paziti, da staro drvo, kada pada, ne polomi mladoga drveća. A to se može lako udesiti, samo ako hoće oni, koji sijeku, što i moraju, ako samo misle na svoj opstanak. (Zakon sedmi.)

Hrast.
Lužnjak, die Stieleiche, Quercus pedunculata. — Ljutik, die Steineiche, Quercus sessiliflora. — Cer, die Zereiche, Quercus cerris.

Ove tri vrste hrasta razlikuju se u koječem, ali je najznatnija razlika u žiru. Lužnjak ima žir, koji visi na dugim peteljkama; kod ljutika je žir na kratkim peteljkama i jajolik je više nego li u lužnjaka. Na ceru sazri žir tek u drugoj godini.

List u jednog te istog hrasta jest različnog oblika, ozgo je tamno-zelen, a ozdo svjetliji. S proljeća je list svjetlo-crveno-zelen ili je grimizno-crvene boje. To nije po svoj prilici badava, nego s proljeća, dok je list nježan, ožeglo bi ga sunce, a ona boja naslagana pod kožicom lista ne da, da sunce ispija vodu prejako iz sočnog mladog listića.

Hrast ima najgranatiju krošnju od sveg našega drveća. Deblo se širi u jake ogranke, koji se onda mnogostruko razgranjuje. Ako se prolistalo drvo sa strane pogleda, to je krošnja sva u listu, kao u zelenu plaštu tako, da se tek kod starijih hrastova, gdje mnoga grana i ogranak ugine, može u nutarnjost krošnje progledati. No i kod najbujnijega hrasta vidi se sva veličanstvena izgradnja krošnje, ako se ozdo pogleda. U nutarnjosti krošnje naime nema lišća, pa se ogranci i grane vide kano stupovi, koji

drže zeleni svod sastavljen od lišća. To je na taj način moguće, što se hrast uvijek čisti. Grane naime, koje rastu po strani ogranaka i nose grančice s lišćem, uginu, kada ogranak u duljinu poraste, pa oko njega i drugi, te grana nad nje dođe, pa je zasjenjena. Grančice nose lišće, samo na kraju i to u čupercima tako, da je sve lišće na kraju krošnje. Kao što pojedini list ne može u hladu da živi, tako ni cijelo drvo. S toga se odmaklo u hrastiku drvo od drveta dosta daleko, te može pod njima da raste trava, mladi hrastići i drugo grmlje.

Hrast traži i treba duboko tlo. Njegov naime glavni korijen ide duboko u zemlju. No osim toga ima mnogo korijenja. Katkad se na starom i odraslom hrastu opazi, da se postrano korijenje jača, te se pri dnu debla naprave udubine kao naslonjači. Ljudi su opazili, da je tad redovito glavni korijen uginuo, ali da je i srce drveta propalo. Često se opet opazi, da vrhovi hrastova počnu propadati. U takovu hrastiku doprlo je glavno korijenje do močvarna tla, ili stijena, kroz koje dalje ne može prodirati. I tu se dakle vidi, da je korijen u osobitoj svezi sa krošnjom.

Hrast je pravi junak. Brine se za svoj podmladak obilato. Ako ne svake, a ono svake druge godine donese obilat plod. Dakako, da svaki žir ne nikne, ali ako je nužda, to ih se onoliko nađe u zgodnoj prilici, koliko je mladih biljaka nužno, pa klijaju i niknu. A hrast i mora nositi puno žira i često puta. Žir je naime klicav samo prvu godinu, i ako u toj godini, i to odmah, ne dođe na zgodno mjesto, to je za podmladak izgubljen. Nadalje se velika množina životinja, počevši od krmčeta, služi žirom kao hranom. Dakako na taj način životinje raznesu sjeme. Usprkos obilata sjemenja, pobrine se hrast i po smrti za svoj podmladak. Ako li pane, a još nije prestario, onda mu iz panja potjeraju mnoge mladice, koje mogu izrasti kao novi

rodni hrasti. I za života odolijeva on mnogim navalama kao pravi junak. Na njemu živi kakove dvije stotine što kakovih bubica, mušica, leptira i slične gamadi, no njemu to malo smeta. Jedino, ako napanu nekakovi zavijači, što lišće svijaju i meružaju, ili hrušt, onda još jedna gusjenica, koja sav list izjede, pa su hrastici u sred ljeta pusti, kao i usred zime, to mu zaustavi za onu godinu daljni rast i razvitak, ali se junak opet do godine oporavi. Babuške na listu i peteljci lista, šiške na kapici žira i žiru, neke male, okrugle pločice na naličju lista; sve su to tragovi životinjica. Ima naime hrastov šišaričar i babuškar, životinjice sa četiri opnasta krilca, koje ubodu svoja jaja u list, kapicu žira, ili u žir, ili u peteljku. To mjesto od onoga jaja i ličinke, koja se izleže, kano da oboli, pa na tom mjestu ona šiška izraste.

Grab, die Hainbuche, Carpinus betulus.

U prikrajcima, gdje bukova šuma prestaje, pa u krajevima, gdje se zatare bukova šuma, raste grab. Samo ako je svjetlosti, onda ga druge nevolje ne mogu da zataru, jer grab se jako lako pomlađuje. Ako ga životinja obrsti i privrši, ili ga sjekira oklaštri, on raste dalje kao grm i kopiti se sve na šire. Pusti li se u vis rasti, to se razvije u lijepo drvo, koje već dvadesetom godinom nosi plod i to umotan u tvrde ljuske, te živi dvije i tri stotine godina. Po svim tim svojstvima dobra je grabovina za živice. Kad se jednom uzgoji, onda više ne ugine, a obrezivanje joj ne će nauditi. U nekim krajevima, gdje pušu suhi vjetrovi dugo i često, gdje su ljetne kiše rijetke, a sunčana pripeka sve prži, puštaju takove živice dosta visoko, potkresavaju ih, pa okresane grane daju kozama, a

visoka živica brani polja od vjetra i sunca. Svojstvo grabića, da je žilav i da mu ne škodi sjekira, okrenuo je čovjek u svoju korist, pa je ondje, gdje se koza ne može da drži, radi velike štete u šumi, proskrbio grabove živice za hranu koze, a ujedno je obranio svoja polja od štete.

Breza, die Birke, Betula alba.

Brezu poznavaju djeca po brezovoj masti, t. j., po tankim ograncima, koji prelaze u vitke šibe, tu právu brezovu mast.

Breza je pravi drug crnomu boru i borovici. Gdje ništa ne može da raste, tu se hvata ona. Ne može li se od velika zla kao drvo da razvije, a ona životari kao grm puštajući svoje slabo korijenje u pijesak i među kamenje. Brezovo drvo dobro je gorivo, brzo raste. S toga sade brezu u neplodnim krajevima, gdje onda batrlje i kvrge vežu u snopove i tim se griju. Inače je breza lošo drvo. Ona raste rijetko, jer treba svjetlosti. Po zemlji se uhvati kora, te je ne može rosa ni kiša da probije i zemlja se kvari. Trava sve više i više iščezava, a hvata se lišaj i mahovina.

Sjeme breze je jako sitno, okriljeno, pa može daleko da prhne. S toga niču mlade breze katkad na mjestima, gdje u okolici brezi ni traga nema. Lako i brzo nikne, ali na suncu lako u mladosti ugine. Otme li se u prvoj dobi, to dalje uspijeva brzo i lako. Grane nosi u mladosti uspravne, a na grančicama vide se sivkaste bradavičice — neka mirisava smola. Kasnije nestane tih bradavičica, a grane se poviju, noseći rijetko, svijetlo lišće, koje na dugim peteljkama visi. Taj svjetlucavi list, pa bijela okrugla

debla, vitke grane i onaj neki osobiti miris i svježost, što ga brezovo drvo uvijek razdaje, sve to čini, da je breza veoma lijepo drvo.

Opći prijegled.

Svaki komadić drveta, koji je u šumi, može se pretvoriti u ugljen, i to tako, ako se iz drva istjera sva voda, pa se drvo malo obgori, ali tako, da ne može zrak do njega, jer bi tada i ugljen izgorio. (Vidi kasnije gorenje.) U drvo morao je ugljen od nekuda da dođe. Iz zemlje nije, jer se u zemlji, gdje raste šuma, ne može naći. Ima takovih krajeva — a to su upravo prava šumišta — gdje drvo iz pijeska, iz teške gline ili iz kamena poraste. Mora dakle da ugljen, koji je u drvetu dolazi iz zraka.

Prvo se već kod koruna i na drugim mjestima učilo, da biljka, ako nema lišća, ne može da raste i da uspijeva (korun). Zna se kod hrasta i kod ostaloga drveća, da ako jedne, druge i treće godine nemaju lišća, da ne napreduju. O tom bi smo se mogli lako uvjeriti. Na mladoj lijesci, grabiću, ili čemu drugom, što je prikladno, neka se list otkida zasebice dvije ili tri godine. Vidjet će se na mjeri, da se drvo u to vrijeme nije pomaklo ni u duljinu, ni u širinu. Ako se drvo glatko prereže ili (kad je deblje) prepili, to će se opaziti prsteni, koji idu jedan oko drugoga. Zna se posve dobro, da ti prsteni postaju svake godine po jedan. Opazilo se, da je u onim godinama, kada list postrada, bilo od gusjenica, hrušteva, mraza itd., prsten tako uzak, da se jedva pozna. To je znak, da je drvo te godine vrlo slabo raslo, t. j., skupilo se u drvo vrlo malo ugljena.

Pitanje je, ima li u zraku ugljena, ako u list iz zraka dolazi. Ima ga tamo. Ljudi učeni su ga našli, jedino što se ne može prostim okom da vidi (kao ni u drvu), nego ga ima u nekoj pari, koja se zove ugljena ili ugljična kiselina. Odakle ta para u zrak, vidjet ćemo kasnije. Dolazi najviše iz mjesta, gdje mnogo ljudi i životinja živi, gdje mnogo vatara gori i gdje se mnogo stvari raspada, a izvire i iz zemlje. Para ta postaje ondje, gdje ima ugljena. No nije dosta, da ugljična kiselina dođe do lista, nego mora biti i sunčane topline i svjetlosti. Sunčana toplina i svjetlost pretvaraju upravo ugljičnu kiselinu u drvo. Sunčana toplina i svjetlost jesu dakle sile, koje se potroše u drvo, i koje drvo na se primi. Svaki komadić drveta ima dakle u sebi sunčane topline i svjetlosti, koja je u drvo upravo onda ušla, kad se drvo stvaralo od ugljične kiseline. Kad nastane noć i zima, onda se drvo zapali, pa svijetli i grije. Dok drvo gori, dotle nestaje u njemu onoga spremljenog ugljena, ali se tvori ona ugljična kiselina. Drvo dakle ili ugljen veže na sebe sunčanu toplinu i svjetlost, i sprema oboje za vrijeme, kad sunce ne svijetli i ne grije. No još je nešto: Ima krajeva, gdje ima mnogo šume, mnogo kamenoga ugljena i drugoga goriva. Kada to gori, postaje ugljična kiselina. Ova prijeđe u onakove krajeve, gdje do tada nije bilo šume, i na taj način pomaže, da drvo u takovim krajevima raste, t. j., da se ugljen i s njim sunčana toplina kupe ondje, gdje ih do tada nije bilo.

Tako se narav pobrinula, da bude topline i u vrijeme, kada sunce ne grije, i da se može proizvesti u jednom času više topline, nego li u tom času od sunca dolazi. Bukovo drvo ponajbolje je za gorenje, onda grabovo, hrastovo, brezovo itd. U isto doba, kad sunčana toplina sprema sebe i ugljen u drvo, u isto doba čini ona još

jedan posao. Zna se, a kasnije će se još bolje vidjeti, da treba zraka, kad u svjetiljci, peći, ili bilo gdje mu drago gori. Zatvori li se peć, namah se i vatra uguši; duše li se u vatru, t. j., dovodi li se više zraka vatri, to i vatra bolje gori. Poklopi li se svijeća, to će gorjeti koji čas (pokus u fizici), potrošit će se jedan dio zraka, i onda će svijeća prestati da gori. Dakle: Drvo goreći troši zrak, i taj potrošeni zrak čini ugljenu kiselinu, u kojoj ima i zraka i ugljena, ali skupa tako, da niti je pravi zrak, niti je pravi ugljen. Takova ugljena kiselina ne može da sama gori — jer ugljen je već izgubio toplinu goreći jednom, niti može da pomaže pri gorenju.

Ali kao što treba zraka pri gorenju, tako ga treba i pri disanju. (I o tom će se kasnije govoriti.) Čovjek bi se ugušio u zatvorenu prostoru, gdje je više ljudi, da ne iziđe iz toga prostora, ili da se u prostor novi zrak ne pusti. Po tom se vidi, da i ljudi troše zrak i pri tom trošenju stvara se opet ista ona ugljena kiselina, koja nije za disanje, jer je iz čovjeka već jednom izašla, kao što ni hrana, koja je u životinji bila, nije više za nju. Tako bi se malo po malo sav zrak potrošio, pa niti bi ga bilo za gorenje, niti za disanje. Kada list s pomoću sunca stvara drvo i u njemu ugljen, to mora da rastavi one česti, što su se za gorenja spojile. Na taj način i opet postaje zrak slobodan i za disanje i za gorenje dobar. S toga i kažemo, da je u šumi dobar zrak, jer ga šuma uvijek popravlja. Vjetrom, koji izmed grada i šume lahori, dolazi čisti zrak u grad, a loši u šumu, pa se time namiče gradu i šumi nužni uvjet za opstanak. Grad naime dobiva čisti zrak, a šuma zrak sa ugljičnom kiselinom. Tako isto jesenji studeni vjetrovi (pa i zimski) duvajući od sjevera prama jugu, odnose ugljenu kiselinu, koja se tvori kod nas, u tople krajeve, gdje raste i živi bilje, koje će moći potrošiti kod

nas u to doba nepotrebnu ugljičnu kiselinu. S proljeća dobivaju naši krajevi nužnu ugljičnu kiselinu s vjetrovima, koji dolaze s juga.

Šuma dakle od ugljene kiseline, koja je štetna po život i po gorenje, stvara ugljen, koji ima opet u sebi mnogo topline; i zrak, koji se diše i koji je nuždan za gorenje.

Šumsko drveće potrebno je čovjeku kao građa. Veliki dojam šume na svu prirodu razložit će se kasnije. Pa i tako u običnom životu čovjek ne može dosegnuti svojim razborom od koje znamenitosti je šuma, ili ako to i dosegne, on ipak nerazborite radi.

Tako je neko selce imalo veoma lijepu šumu na strani u zaleđu sela. U to namjesti oblast lugara, koji je bio opak, pa se složi s isto tako opakim ljudima iz sela preko vode, te im poče šumu prodavati. Ovi su harali nemilice. Kada je domaće selo to opazilo, seljaci mjesto da preprijeće haranje šume, sami su počeli nemilo harati po šumi. Budući da im je šuma bila blizu, mogli su i ob noć i u sred zime u nju pristupiti, te je za nekoliko godina sasvim uništiše. Kad je svanulo prvo proljeće poslije jeseni i zime, u kojoj je haranje počelo, bio je kraj bliže selu posve poharan, jedino su panjevi u visini čovjeka, stršili kao vješala, ili kao svjedoci gluposti i bezdušnosti. Oni ludi ljudi, samo da brže budu s drvetom gotovi — sjekli su u svojoj vlastitoj visini, jer onda se nijesu trebali prigibati. Kad je snijeg zapao, onda je dakako onaj, koji je sijekao, stajao na snijegu, i tako su panji još veći ostajali. Seljaci, kano da su pobjesnjeli, nastavili su haranje. Svaki je nastojao, da posiječe i odvuče što više, u strahu, da ne bi tko drugi još više odvukao. I tako je nestalo krasne šume. Dok su onako krali, potrše u noći, ne pazeći također mladu šumu; oni panji se opet slabo pomlađivati, jer su

bili previsoki i tako se šuma sasvim zatrla. Kad je nestalo šume, dođe red na panje, nestade i njih. U to dođe bujica, te svu zemlju odnese i brdo, koje je godinu, dvije prvo bilo zeleno, sada pobijeli.

Na drugom mjestu dogodilo se opet to, da su ljudi popalili veoma krasne šume. Nađoše u šumi male kotline, koje bi bile zgodne, da se u njima posadi korun ili kupus. Da lakše prisvoje te komadiće, s kojih će u najboljoj zgodi imati godimice dva ili tri forinta, oni popališe šume, koje su vrijedile hiljade forinti. Sad su te strane gole, a oni su se vrtovi i kotline ogubale i nijesu ni od kakve koristi.

Odatle se vidi, da država ima pravo, što ne da ljudima gospodariti sa šumom, nego ona sama s njom upravlja, a dopušta, da se ljudi onako šumom koriste, kako će biti njima od koristi, a da šume ne opuste. Kad bi ljudi i razboriti bili, to oni ne bi mogli čekati dvije do pet sto godina, dok šuma dozori, pa da je onda sijeku, nego bi svaki čovjek gledao, da siječe onda, kad je najzgodnije, t. j., kad će najviše koristi dobiti. Na taj način bi se uvijek mlada šuma posjekla, pa bi se na onu, što iz panja izbije, samo toliko čekalo, dok nešto odraste. Nigdje se ne bi gojila visoka šuma, otkud se vade dabla za lađe i druga debela građa. Država pazi, da ne bi šume nestalo. S toga ne daje drva svakomu onoliko, koliko hoće, nego onoliko, koliko misli, da će mu biti dosta. Ne daje ni ondje sjeći, gdje tko hoće, jer bi seljaci posjekli najbližu šumu do sela, pa bila ona mlada ili već dozrela. Kad se ljudima prepečuje, da ne sijeku, koliko ih je volja, to se oni brinu, da stegnu svoje potreboće, pa prave zgodne stanove i ognjišta, mjesto drva upotrebljavaju u građevinu kamen i željezo, nastoje, da drvo sačuvaju od gnjiloće, i tako rade sve moguće, samo da na drvima prištede. Pa i

tako uz najbolju štednju, dok se jedan kraj nešto više napuči, odmah nestaje šume. To je toga radi, što šuma veoma polagano raste. Siromašna kuća, koja najmanje drva troši, potroši ih preko godine tri hvata. Na jednom jutru dobre šume pak priraste preko godine samo jedan hvat drva. Dakle za najsiromašniju kuću nužna su tri jutra šume i njima se mora veoma oprezno gospodariti, ako se hoće stalno da drvari i da se šuma ne zatare. Jedno jutro tresetišta, duboka dva metra, daje više goriva, nego jedno jutro šume, koja je 120 godina stara, dakle je u najboljem stanju. Razbor sili dakle čovjeka, da štedi šumu. No budući, da se ne možemo osloniti na razbor svijuh ljudi, s toga je država uzela šumu u svoje ruke, pa ona propisuje, kako će se njome gospodariti. Ali bez razbora i poštenja onih, koji čuvaju šumu, i onih, koji se šumom služe, nema koristi od državnih propisa. S toga svi pošteni i pametni ljudi moraju potpomagati državu pri čuvanju šume.

Domaća koza, die Hausziege, Capra hircus.

Ako zamislimo sebi neki gorski kraj, kamo čovjek nikad nije dopr'o, i u njemu kozu, to ćemo nabrzo razumjeti, koja je zadaća njoj u prirodi namijenjena.

U šumi, kada počne da raste, ima velika množina grmlja i mladoga drveća. Da sve to jednako raste, zagušilo bi jedno drugo i ne bi nikada bilo prave šume. S toga je tu koza, srna, jelen i košuta, te one u šumi proređuju podgrizavajući mnogu mladicu. Mladice i mlada drvca, koja su najjača, izbijaju brzo, rastu naglo, te se nabrzo otmu zubu one družbe, i na taj su način upravo najjače biljke

određene, da budu odraslo bilje. Prema tomu je i ciganska narav koze i njezinih srodnika srne i jelena. Nigdje se naime ne ustavljaju na dulje vremena, nego prelaze iz jednoga kraja u drugi, i tako puštaju, da nove mladice uvijek na novo izbijaju. Time se šuma ne bi zatrla, te je ima uvijek toliko, da se koza uzdržavati može. Kozâ pak ima uvijek toliko, da mogu potkresavati goru i pomagati joj pri razvitku. Ako bi ih se više naleglo, to se već nađe krvnik, koji prepriječuje preveliki razvitak, a to je vuk i druga zvijer, koja živi na račun koza, kao što koza na račun šume. Sve jedno drugomu uzvraća uslugu. (Zakon drugi.)

U to skladno djelovanje umiješao se čovjek i svojevoljnim radom poremetio taj sklad. Koza daje tečno mlijeko. Što se bolje hrani, to vime biva savršenije i mlijeka više (zakon treći). Čovjek je radi toga kozu pripitomio, pa je mladice i lišće sjekao i brao, samo da koza što više mlijeka daje. Tim, što se ljudstvo pomnožavalo, množao se i broj koza, koje je čovjek branio od vuka i svakoga zla. Na taj način umnožalo se više koza, nego ih je neki šumski kraj mogao podnijeti. Koze su često dolazile na isto mjesto, odgrizale sve mladice i nije se moglo ni jedno drvo da razvije. One su sve više zatirale šumu i grm. Čovjek im je pomogao sjekirom spremajući brst za zimu. I tako čovjek nerazborito radeći (zakon sedmi) zatr'o je na mnogim mjestima prvi uvjet svomu i kozinomu opstanku, naime šumu. Uzme li se još na um, da čovjek sada, mjesto koze, šumu i sam dosta prorjeđuje, to je jasno, da koza više u šumu ne pripada, i da ona, dok se u šumi pokaže, odmah i kvar čini, i to kvar, koji se pravo ne može ni da proračuna.

Pa ipak se koza ne smije zatrti. Ona daje najjeftinije mlijeko. Dobra koza daje na dan u proljeće po tri litre mlijeka. Njezina pak hrana stoji vrlo malo. A i ne treba kozu zatirati, ako i ne smije u šumu. Neka se goje živice i okresavaju, neka se pojedino drveće na pametan način kreše, neka se koza pusti u visokoj šumi, da se udovolji prtenjem, neka sve selo skupa drži onoliko koza, koliko je prvo jedan gazda držao, pa neka se te koze dobro hrane, onda će davati dosta mlijeka, a ne će zatirati šume. A ne bi je teško bilo hraniti. Od naših 570 vrsta bilja, jede ona oko 450 vrsta. Njoj ne škodi i takovo bilje, kojim se druga živina truje, tako mlječike (Euphorbiae), likovnica (Daphne), kravljak (Carlina). Jede i oštro bilje, kao: žednjak oštri (Sedum acre), duhan (Nicotiana tabacum), peršunak (Aethusa Cynapium), žilovinu pjegastu (Conium maculatum) i mnoge druge. Dakle nije teško naći hrane za kozu, a dohodak od nje je preko godine kojih dvadesetak forinti. Četiri, pet koza daje dakle oko 100 for. dohotka. Svaka, barem siromašnija kuća u selu, može držati po četiri, pet koza, i šuma se toga radi ne bi zatrla, jer se u šumu ne bi ni puštale. Jedino jarad bi se puštala u odraslu šumu, i to toga radi, da se zdravo i naravno razvije.

* * *

Spomenuli smo već srodnike kozine u šumi. Kod nas ima podosta srna (das Reh, Cervus Capreolus), od kojih će se možda u šumi naći rogovi s tri ili četiri paroga, što ih srndać u jesen odbacuje, a preko zime i proljeća mu novi narastu. Isto tako srna i dlaku mijenja. Zimi joj raste gusta, duga i kovrčava dlaka, a ljeti debela, oštra i kratka.

Vjeverica, das Eichhorn, Sciurus vulgaris.

U tihom boriku opazit će se katkad životinjica s rđastocrvenkastom dlakom. Duga je 25 cm., visoka 10 cm., a rep 20 cm. Teška ja najviše četvrt kilograma. To je vjeverica. Ljeti je mrko-crvenkasta, a sa strane joj glava siva. Zimi joj je dlaka izmiješana sa sivo-bijelim dlakama, a ozdo je bijela. Kad je dakle ljeti šuma tamnija, onda je i njezina odjeća tamnija, zimi je pak svjetlija kao i gora. No one su dlake, što zimi porastu, meke, i čuvaju vjevericu od studeni. Najbolje joj je opskrbljen rep. Sam rep nije deblji od malog djetinjega prsta, nego i tanji, a na prvi pogled izgleda debeo kao ruka, jer je obrasao gustom i dugom dlakom. Kad vjeverica na grani sjedi, drži rep u vis kao barjak, pa se na prvi čas čini, da joj i ne treba za ništa, nego da joj samo smeta. Ali nije tako. Vjeverica provodi svoj život na drvetu. S grane jednoga drveta preskoči na granu drugoga drveta u daljinu, od kojih četiri pa i pet metara. Tako isto i kada po tankoj grančici mosti, koja se njiše, ide ona bez ikakvoga straha. Tu joj pomaže rep. Bilo je bezdušnjaka, koji su kukavnoj vjeverici odsjekli rep, pa se je opazilo, da ona niti je smjela poskočiti s drveta na drvo, niti prijeći preko tanke grane. Rep joj služi kao djeci ruke, kada prelaze preko kakove uske grede ili daske. Zavagne li tijelo na jednu stranu, to se rukama naginju na drugu, pa se tako uzdrže na dasci. I vjeverica se tako na grani repom pomaže. Kada pak preskače, onda joj služi više kao kormilo na lađi, ili kao ptici rep, ili kao pastrvi njezin rep. Repom ona dakle ravna smjer svoga skoka, pa pogodi upravo onamo, kuda je namjeravala. R e p o m d a k l e o n a p r e m j e r a. (Prvi zakon.).

Rijetko kada siđe vjeverica s drveta. Na zemlji ne može pravo da ide, nego poskakuje tako brzo, da je čovjek ne može stići. Dočepa li se drveta, pa bilo ono najglađe, za čas je u krošnji. Pri tom prtenju pomažu joj oštre pandže. I tako se vjeverica osigurala, da joj mnogi njezini neprijatelji, među kojima je kuna najveći, ne mogu tako lako nauditi.

No i hrana je njezina tjera na drvo. U glavi ima šiljate zubiće, kao zec ili miš, kojima odgriza onogodišnje izdanke na boru, jeli, hrastu i bukvi. Kada se s proljeća razvije pup, onda napane i na njega. Kad sjemenje i plodovi šumskoga bilja dospiju, onda je vjeverici Božić. Sjedne na zadnje noge, rep podigne u vis kao barjačić, prednjim nogama popane lješnik, pa ga pomalo struška oštrim zubićima, te kada napravi rupicu, utisne zubić u nju kao dlijeto i tako rascijepi lupinu, te jezičcem dohvati jezgru, i u usta je potisne. Isto tako lupi s borova češera jednu ljusku za drugom i vadi okriljene sjemenke, iz kojih nabrzo izvadi jezgru. Jabuku i druge slične plodove ne pojede sasvim, nego odlupi sve meso, dok ne dođe do zrnja, koje onda pojede.

Taj zanat vjeveričin koristi šumi tim, što ona na taj način raznosi sjeme. Ona vuče također sjemenje u spremišta za zimu, pa i tako odnese sjeme onamo, gdje ga dotad nije bilo. (Zakon drugi.). No ona nanosi i štetu šumi. Odgriza vrhove, osobito bora i omorike. Dok su drvca mlađa i pomognu se nekako, jer jedan postrani izdanak okrene se gore, pa tako nastavi os drveta, koja se razvije u stablo. No ako starije drvo izgubi vrh, ili se i mlađemu to češće dogodi, onda će mlado drvo zakržljati, ne će moći rasti u vis i pretvorit će se u grm. Vjeverica guli koru i liko, i time također kvari mlado drveće, koje se na taj način lako posuši. No kako je vjeverica malena i mila, to je ipak krvolok, koji mnogo ptičje gnijezdo

opusti, bilo da popije jaja, ili da podavi mlade. A te ptičice su najbolji prijatelji šume, jer čiste drveće od različne gamadi. Čovjek progoni i uništava sve više kunu i ptice grabilice, koje su neprijatelji vjeveričini, a vjeverica dva puta na godinu leže po tri do sedam mladih, pa na taj se način može broj vjeverica u kratkom roku veoma jako umnožati. Svojim brzim skokovima utječe vjeverica vrlo lako neprijateljima. Za zla vremena sprema hranu u pukotine i jame, te pod kamenje. Sprema također i zgodna gnijezda, koja su pokrivena tako, da je i od zime sačuvana. To sve pomaže, da se vjeverica može lako da umnoži.

Prema nepogodnomu vremenu vjeverica je jako osjetljiva. Pô dana prvo, nego će navaliti zlo vrijeme, skriva se vjeverica u svoje gnijezdo i ne izlazi sve dotle, dok to zlo ne prođe. Često je ta plašljivost stoji života. U jesen naime, ako zlo vrijeme napane, pojede vjeverica hranu, koju je za zimu spremila, pa preko zime nema ništa, i tako ugine. Nepogodna jesen dakle najviše naškodi vjeverici.

Medjed, der Bär, Ursus arctos.

Za čudo je, kako se može onako nespretna životinja, kao što je medjed, uzdržati na svijetu. Istina je, ima veoma jake zube, ima i noge jake, na njima teške tabane, kojima kada šupi, mora zazvoniti u glavi; ali nema spretnosti, da može dostići zeca ili srnu, nema ni za to spretnosti, da dočeka u zasjedi, pa da zaskoči. Uza to je nekako plašljive naravi.

Zna medjed sve to, pa je s toga izabrao divlje jabuke i kruške i ostale plodove šumskoga bilja za svoju hranu. Dođe li mu pod zube crv, kukac kakov, gušter, puž i slična niska gamad, ne odbacuje ni toga. Medpčelin

mu je osobito drag, a tako i mlado žito, koje popase kao goveče. No još mu je milije, kad žito počne zreti. Sjede na zadnje noge, vuče se na njima i smuče proso, zob ili ječam vukući se naprvo tako, da nešto potare, a nešto omulji i sav prirod zatare. No sve je to preko ljeta moguće, ali kako će biti zimi?

Zimi uredi se upravo prema svojoj tromoj naravi. Naprosto zaspi i spava, dokle god ne dune jug, i voda iz snijega ne podlije njegova brloga, pa ga tako prestraši i probudi. — U polovici studenoga skrije se medjedica u svoj brlog. Prvo je još kakovu špilju, šuplje drvo, zaklonicu za liticom, ili što god slična, gdje se može stisnuti, obložila mahovinom, lišćem i mladicama. Medjeda zatjera u skrovište snijeg i jaka studen, a dok toga nije, pobire on još zaostale divljake. Kad zavlada studen, stisne se i on u zgodan i suh brlog, te zaspi. Što veća cič, što zima zapadnija, to i njegov san tvrđi. Ako je zima jaka, mogu se oko njega bukve rušiti, on ne makne ni uhom. Okrene li jugovina, odmah se probudi i traži, ne bi li gdje što našao, da založi. Drži li zima neprekidno, to i on spava neprestano, i po nekoliko mjeseci ništa ne okusi. No za to na proljeće iziđe iz brloga lagan, a u jesen slegao se debeo, da je jedva micao. Preko zime se dakle medjed hrani svojom vlastitom debljinom. To je svejedno, kao kada čovjek u bolesti ne može da jede, pa izmrša. Mirno spavajući ne treba mu mnogo, pa tako može probaviti cijelu zimu s ono nekoliko kilograma masti, što ju je pod jesen nakupio. Medjed dakle skuplja u jesen u sebi hranu, t. j mast, koju onda preko zime troši, da uzdrži nužnu toplinu. Medjed se dakle hrani u jesen i za zimu.

Ima medjeda, koji se iskvare, pa su pravi razbojnici; navaljuju na divljač i na domaće životinje. S čovje-

kom se upuštaju u borbu samo onda, ako im zaprijeti pogibao životu, ili ako čovjek izazove borbu navalom. A ta borba je veoma opasna. Medjed se pedigne na zadnje noge, pa nemilo udara prednjima ili obuhvati čovjeka u smrtonosni zagrljaj. Jednom je neki Ličanin dobio od medjeda uz uši, oteo mu se nekako, ali i oglušio. Kasnije, kada bi se zametnuo o čem razgovor, on, onako gluh, mislio uvijek da se govori o medjedu, pa govorio: „Zlo je zvijere medjed". A nije on zao. On je pravi medjed, t. j., kao jak, miran i nespretan čovjek, koji tek onda navaljuje, kada treba sebe obraniti, ali je onda navala smrtna.

Vuk, der Wolf, Canis lupus.

Naš domaći pas ima svoga blizog rođaka u šumi, a to je vuk. I nalik su jedan na drugoga. Vuk je kao velik pas, s dugim nogama, utegnutim trbuhom, mršav, rep mu je čupav i visi, glava pruženija i šiljatija nego u psa, oči mu u glavi stoje koso, a uši su kratke i strše. Blatno-žuto-zelena boja dlake pomiješana je s crnom. Ozdo je jasnija. Ljeti je sve nacrveno, a zimi žutkasto. Zubi su mu jaki, kao i u psa. Ima ih sa strane velikih za deranje i otraga kvrgastih, koji mogu mljeti kosti, a kamo li ne žilavo i prijesno meso.

Zanat je vučji razbojstvo. Pod veče podiže se iz svog danjega skrivališta, što ga potraži u guštiku, pa ide na lov. Pri lovu pomaže ga jedino jakost tijela i dobar sluh. Kaže se, da ne može njušiti, i kada bi imao dobar nos, da ne bi od toga krvoloka ništa živo ostalo, što on, bilo na kakov način, svladati može. Na brzim nogama prevali u jednoj noći po četrdeset, dapače i šezdeset kilometara. Visoke plotove preskače on šale, samo ako začuje za plotom janjce. I uhvati u svoje razbojničke ralje po jedno jagnje, pa skače s njim natrag preko plota. Ako se pak razbojnik ne boji za svoju kožu, onda davi sve, što je god živo i naslađuje se svojim krvoločnim poslom.

Jednom su u jesen (zimi i jeseni navaljuju vuci najviše na domaće životinje) dva vuka uhvatila četrdeset ovaca na zgodnu mjestu, i podavili sve. Zvijer ta navaljuje na konja, no ovaj se obrani, samo ako ga vuk ne prevari. Dolazi li vuk s one strane, odakle vjetar duva, onda se konj odmah uznemiri i na oprezu je. Pokaže li se vuk, to ga konj udara nogama, i vuk ne može ništa da učini. Vuk to dobro zna, pa se skriva pod vjetar, šćućuri se gdjegod u grm i čeka dok se konj zgodno ne primakne. Primakne li se, to mu je jednim skokom na hrptu, pa jakim zubima smrska šiju, ili se zaskoči i popane konja za vrat. U oba događaja nema konju spasa. Goveda se brane rogovima. Veli se, da odrasla goveda stisnu među se telad i junad, a onda se poređaju u krug, glavama van, i tako čekaju svoje dušmane. Jednom je nestalo krave, i nije bilo nje i teleta noć i dan. Tek pod noć toga dana nađoše kravu, kako je pritisnula vuka uz bukvu, a telešce se oko njih igra. Vuk se dakako već ohladio, a kravu sve onako iznemoglu, jedva od njega otrgoše. — No najviše stradaju od vuka srne i zecevi. Gdje se on pojavi, tu je zecu odzvonilo. Kada u planini velik snijeg zapane, onda su srne postradale, i jedva da se koja spase od toga zlotvora. Srne naime svojim šiljatim papčićima propadaju u snijeg, a vuk — lagan sa širokom šapom, ne propada toliko, nego uhvati svaku, za kojom poleti. Žalosno je upravo u zimskoj tihoj noći čuti jadovito i zadnje blekanje srne, koja skončava u zubima toga krvoloka, koga je priroda upravo odredila za taj krvnički posao. Svojim zanatom drži on ravnovjesje među životinjama. (Zakon treći.).

Čovjek ga progoni, gdje samo može, a njegov rođak — pas, krvni mu je dušmanin. No zato često put zimi, kad zavare psi u selu, završi se lavež škikom, a sjutradan nestalo je najsigurnijeg i najboljega psa. U istinu, katkad ovi njega i protjeraju, ali to je rijetko. Najbolje prolaze oni, koji, kada vuka iz daleka zanjuše, bježe u kuću, i nitko ih ne bi iz kuće izagnao.

Zrno is puške, otrov na strvini, gvožđa, iskopane jame, to su sredstva, kojima čojek hoće tu izjelicu da utamani. A treba da je utamani, jer sada čovjek svojim razborom drži ravnovjesje med životinjama tako, da ondje, gdje se čovjek naselio, ne treba priroda vukove službe.

Krstaš, Kiefer- und Fichten-Kreuzschnabel. Loxia pityopsittacus.

Na boru i jeli ima katkad toliko češera, dakako na vrhu, da se vrhovi moraju polomiti, ako se u vrijeme ne oslobode toga bremena. Tu službu obavlja krstaš, te tako spase mnogo drvo od propasti. On se naime hrani sjemenkama bora i omorike. Odvrće ljusku po ljusku, vadi sjemenke i onda baca operušane češere, ili bolje vretence od češera na zemlju. Za tri minute gotov je s jednim češerom, pa onda napada na drugi. Da taj posao može obavljati ima zgodan kljun. Prvo svega jak mu je, i doljni dio nadvio se, a gornji se opet savio, te je kljun unakrst. Krstaš uvuče kljun pod ljusku češera, i tim, što ga zakrene, odigne već ljusku. Tad popane ljusku još jednom, zavrne je i posao je svršen.

Krstaš je dug kojih dvadeset, a širok trideset centimetara. Ispod vrata, pa do trbuha, crven je, trbuh mu je pepeljasto-crven, leđa sivasto-crvena, krila sivo-crvena, obrubljena.

Škodljivi zareznici u šumi.

Kad je bilo govora o omorici, onda smo rekli, da ima kukčić, omorični potkornjak, koji se uvlači pod koru omorike, pa tamo grize liko, i time škodi drvetu. I drugo drveće s iglicama ima svoje potkornjake. Samo drvo pušta, ako je zdravo, smolu iz sebe, pa se na taj način brani od napadača. I zbilja obrani se, jer smola poguši nametnike još prvo, nego su mogli naškoditi; no ako je napadača mnogo, ako se napadanje češće ponavlja, onda naposljetku drvo ne će moći da odoli.

Veliku štetu nanose u šumi neki leptiri, koji se zovu prelci, a zovu se tako s toga, što se zapredaju. Gusjenice borova prelca siđu prvu jesen s drveta na zemlju, zavuku se u mahovinu i tamo prezimuju. Na proljeće pođu gusjenice opet na bor, da nastave svoj posao, t. j. žderu iglicu za iglicom. Tu priliku upotrebe ljudi, da utamane gusjenice. Oni naime na svem drveću olupe prsten kore, širok nekoliko centimetara. Taj prsten namaže se nekom stvari, koja ostaje nekoliko sedmica ljepiva. Ta ljepiva stvar hvata na se gusjenice, koje se hoće da popinju na drvo, i tu one pogibaju, ili ih čovjek gnjavi. Ljudi se boje toga prelca tako, da katkad na svem drveću daleko i široko prave te prstene, samo da preprijeće gusjenicama popeti se na drvo. Ove i slične gusjenice škodljive su životinji i čovjeku. Po tijelu imaju duge dlačice, koje su krhke, te se lako lome. Tih dlačica pliva velika množina u zraku, pa dihanjem dolaze kroz nos i kroz usta u grkljan i pluća, gdje se zabodu, pa uzrokuju zapale, bolest veliku, pa i

smrt. S toga bježe životinje kao bijesne iz takove šume, a i ljudi, ako će u šumu, omotaju se, no ipak su izvrženi velikoj opasnosti.

I na list bjelogorice navaljuju štokakove gusjenice, bube i uši, koje ga izjedaju i time mnogo kvara šumi nanose. Tako ima nekakvih zavijača, koji zavijaju list hrasta, pa u njemu životinjica živi. No nikad nijesu ove životinjice, što živu na lisnatom drveću, tako opasne, kao one na drveću s iglicama, a to s toga, što se ne množe tako jako, pa ih pjenice, kosi i drozdovi mogu lako na uzdi da drže. Ali kad se u kojoj šumi prelci umnože ili procesionarke-gusjenice, koje kao procesija na drvo plaze, onda se čini, da nema sile ni sredstva, koje bi im na put stalo. Njih bude toliko, da se grane pod teretom lome, da blato njihovo pada kao kiša, i ima ga po šumi, da se može grnuti. Pa ipak i njima se nađe dušmanin, koji redovito sprečava njihov razvitak, a ako se izvanredno umnože, onda ih na milijune poništi. To su ose nametnice. Te ose nametnice legu svoja jaja u gusjenice prelaca. Jaja se izlegu i tim uguše gusjenicu. Ose nametnice legu mnogo jaja (na stotine), brzo se razvijaju, te se po tome može razumjeti, kako mogu uništavati gusjenice, koje škode šumi. Što je takovih gusjenica više, to se bolje mogu i ose razvijati, pa budući, da se one brže razvijaju nego leptiri, to će ih preteći i u broju i time uništiti sve gusjenice, pa da ih je koliko mu drago.

I tako je priroda svakomu svomu stvoru postavila granice, preko kojih ne može da prekorači. A to i je dobro po svu prirodu i po same stvorove. Po prirodu je dobro, jer n. p. ovi bi prelci uništili svu šumu, a po tom zadali svemu životu u prirodi težak udarac. No oni bi poništivši šumu i sami sebe za uvijek zatrli.

Djetao, der Buntspecht, Picus major.

Kaže se: Šaren kao djetao. Pa i jest djetao šaren, i to lijepo šaren. Tjeme i sa strane od kljuna je crno, potiljak crven, oko oka i dalje sljepočice bijele. Isto tako na plećima i po trbuhu. Rep ozdo crven. Letna pera imaju upoprijeke strike, kljun svijetlo-olovnast, noge zelenkastosive. Dug je u svem oko dvadeset i pet cm., a širok četrdeset i šest najviše četrdeset i osam cm.

Veseo, jak, smion, okretan skače po borovima, jablanima i vrbama. Šuma mu je najmilije boravište. Ako ga tko nije vidio, neka uzme što oštra, ili štap, pa neka pomalo i na odmore kucka po drvetu Nabrzo će, ako je samo u blizini, doći djetao. I on tako kucka po kori drveća. Odabire za svoj posao drveće sa odastalom korom, jer pod takom korom ima borov potkornjak i druga škodljiva gamad svoja gnijezda. S pravom zovu djetla, da je uzdržavatelj šuma. Prema tomu lugarskom poslu pod korom, ima on i tijelo ustrojeno. Noge su mu kratke, dva prsta naprvo, dva natrag tako, da se može odupirati. Da mu se taj posao još bolje olakša, ima na nogama jake i oštre nokte. I rep je jak tako, da se i o nj može oduprijeti. Glavu ima jaku, debelu, na kratku vratu, kljun dug i oštar. Glavu može tako jako micati, da upravo skače kao pero napeto. U glavi ima čudan jezik. Na vrhu jezika je tvrd nastavak, dug oko dva cm., koji je nazubljen, a zupci su natrag okrenuti. Jezik može ispružiti za dva puta dulje, nego su glava i kljun dugački. To je moguće na taj način, što je preko čela i tjemena, pa do potiljka omotana koščica, na kojoj je jezik. Koščica ta učvršćena je preko kljuna, ima dvije panoge, pa ide preko glave i zatiljka, te od straga ulazi u usta puštajući, da među kostima prođe vrat. U ustima se opet sastaju, te drže jezik. Kad djetao kuca

po drvetu, pozna se odmah po zvuku, je li kora odsjela ili nije. Ako je odsjela, probije je i uvlači dugi jezik pod koru. Ako je što pod korom meka, t. j. jaje, ličinka, kukuljica ili sam potkornjak, onda se taj zapne na povinute zupce i djetao ga izvuče.

Čuvari šume.

Za one kvaritelje šume, koji pod korom živu, našli smo već progonitelja u djetlu i ostalim pticama, koje slično žive i imaju sličan ustroj. No osim ovih kvaritelja ima još i drugih, koji živu na zemlji i na listu. I ovi moraju imati svoje neprijatelje, jer bi se inače tako dugo množili, dok ne bi zatrli šumu. Različne vrste drozdova i kosova (Drosseln, turdidae) beru gusjenice i kukce, ponajviše po zemlji i uza to su vrlo marljivi šumski glazbenici. — Ušenci, gusjenice, pauci i druga nečist, što živi po lišću, ima svog najvećega neprijatelja u pjenicama (die Grasmücken, sylvidae). To su one ptičice, što po drveću neprestano cvrkuću i uz to obavljaju svoj posao šumskih reduša. Da je ukloniti sasvim iz šume djetliće i njihov rod žune, pa kosove i drozdove, te pjenice i ostale pjevice, to bi nabrzo nestalo šume usprkos svemu tomu, što je čuva čovjek. Ali ima nerazboritih čobana, koji se slože s orlom, sojkom, vjevericom, štakorom, lisicom i ostalim neprijateljima tih prijatelja šume, pa razvaljuju gnijezda, vješaju mlade, hvataju i ubijaju stare, ma na svaki način što ga mogu smisliti, uništuju te ptice. Kano da im je zato razbor dan, a ne zato, da se njime služe. Kad već čovjek zatire šumu radi svojih potreboća, ne smije da zatire branioce šume. Te branioce morao bi pače potpomagati i nastojati, da ih u šumi bude što više, jer će tim više i šume biti. Razbor ljudski nalaže čovjeku, da čuva drozdove, kosove, pjenice i djetliće, jer su najbolji i najsigurniji prijatelji šume, a po tom i njegovi prijatelji.

Suri orao, der Steinadler, Aquila fulva.

Kada se o kom zna, da je smion, jak i okretan, veli mu se, da je suri orao. A i jest taj kralj ptica lik junaštva i snage. Dug je do devedeset i pet cm., a kad raskrili krila ima u širini dva metra pa i više. Potiljak kod stare ptice jest rđasto-mrko žut, ostalo perje, i to prve dvije trećine bijelo, na vrhu pak tamno-mrko, repna pera su također najprvo bijela i mrko optočena i s crnim ljagama, a ozdo bijela. Gaćice na nogama su mrke. Boja mlađih ptica je svjetlija.

Carstvo njegovo jesu gore. Prvih deset godina klati se po svijetu i planinske kose služe mu kao ceste, t. j., pršući drži se uvijek kose, te više nje prše. Kad mu je deset godina, onda se tek smiri na jednom mjestu, napravi gnijezdo nad ponorom, na nepristupnoj litici, i odanle gospoduje nad svojim krajem. Do podne lovi i to leti uz kosu nad provalom i pazi dobro, da li se što na dnu kose ne miče. Kad se natrag vrati, onda se podigne malo više, pa pazi, je li što na pleći brda. I tako pršući uz kosu i niz nju, obađe svu stranu od vrha do dna. Oko podne se smiri malo, po podne traži vodu, da se napije i da se, ako je vrućina, okupa. — Kad s visine ugleda svoj plijen, onda se u zavojnici spušta i promatra kako će navaliti. Kad se već dosta blizu primakne, pritegne krila i sune svom brzinom na zemlju, a pri tom ispruži naprijed pandže. Ako je plijen slabija životinja, onda zabode pandže u ti-

jelo i ponese plijen sa sobom. Sluti li, da će biti otimanja i borbe, onda zabode pandže u grlo, a drugom nogom uhvati oči i lice tako, da se životinja ne može braniti. Krila i rep raskrili tako, da se za vrijeme borbe drži u zraku tako, da ga žrtva ne može pritisnuti na zemlju.

Srne i zečevi, kokoši, pure i janjci sve je to njegov plijen. I na lisicu navaljuje. Od ptica signrne su samo lastavice i grabilice od toga gladnog krvoloka, a od sisavaca samo vuk, medjed, vô i konj. Kornjača, kojoj iz tvrdoga oklopa vire samo noge i glava, koje u pogibli također uvuče tako, da joj tobože ništa ne može nauditi, nije također sigurna od progona orlova. Visoko je digne u zrak, nadnese se s njom nad liticu, pa je spusti, te kukavna kornjača pane s velike visine silnom brzinom i silom na zemlju. Ne razbije li se od prvoga puta, to on ponavlja sve dotle, dok oklop ne pukne.

Suri orao obavlja u gori službu nemiloga krvoloka, koji je pozvan, da gnjaveći sve drži ravnotežu izmed šumskih životinja, i da ne da preveć se rasploditi kojoj životinji, koja bi onda sama sebe zatrla, zatroši uvjete svom opstanku. Prema tomu ustrojeno je tijelo orlu. Sve je u njega jako i spremno za navalu. Jake mišice, koje se kobilica i vilica hvataju, prelaze u krila, i on može svojim omašnim krilima mahati dugo i dugo, te se i s plijenom dizati nebu pod oblake.

Pastrva, die Bachforelle, Salmo fario.

Pastrva ima tupu gubičicu, zubići su oštri, zavinuti i ima ih i po nepcu. Boja tijela veoma je različita, a ravna se uvijek po okolišu, u kom pastrva živi. Može dakle biti svjetlija i jasnija, a i one pjegice, što su po njoj, sad su

svjetlije, sad opet jasnije, katkad crvene, a katkad zlatne. Pastrva ima trbušne i prsne peraje, koje su joj široke i zaokružene. Svaka peraja sastoji se od tankih koščica, koje su prevučene sluzastom kožicom. Peraje su i na repu, te su kod mlade pastrve urezane, a kod stare zarubljene. Osim toga ima još jedne peraje na hrptu i jedne straga, gdje trbuh svršava i rep se počinje. Pastrva je različne veličine. Ima ih, koje su duge i devedeset cm., a teške po šest klg. To se ravna već po vodi, u kojoj živu. No kakva voda bila da bila, mora da je bistra i da teče. U takovoj vodi ima naime dosta zraka, koji pastrva treba za dihanje, jer i riba mora da diše isto onako, kao i svaka druga životinja. Jedino, što ona može i u vodi dihati, a životinje, koje na kopnu živu, ne mogu.

Pastrva je brza i okretna riba, osobito spram večeri, kad je najživlja i kad je najmarljivija pri traženju hrane. Njezina su hrana bube i muhe, koje živu u vodi i više vode u zraku. Za ovima klisi ona naglo — praćikne se — i u tom praćikanju uhvati muhu. Osim toga jede crve, puže, manje ribice, ikru (riblja jaja), žabe i žablje leglo, vodene ličinke. Veoma je proždrljiva, akoprem jako plašljiva. — Jaja svoja leže na pijesak u plitku vodu, i to u malu rupicu, koju ženka repom napravi, pa onda jaja začeprka. Najvoli leći jaja noću kod mjesečine. Za šest sedmica izlegu se male ribice i svaka nosi na trbuhu malu kesicu, t. j. jajce, iz koga se izlegla. U tomu jajcu ima još hrane, koju ribica malo po malo troši, dok se u tri mjeseca od prilike posve ne razvije i bude gotova pastrva, koja onda dalje raste, ako je koja stara ne proždre. A vrebaju na njih i pastirice, vodeni štakori i još nekoji neprijatelji. Pastrva, uz druge ribe, stanar je naših voda i pridonosi mnogo k tomu, da se vode ne pokvare.

U vodi naime ima mnogo životinja, koje živu i ginu. Ribe — dakle i pastrva — hraneći se tim životinjama priječe preveliki rasplod, koji bi pomrsio ravnovesje, a opet jedući uginule živine i ostale stvari, koje bi gnjile u vodi, brinu se za čistoću vode. One su opet hrana mnogim životinjama, a i čovjeku. (Zakon drugi.).

Obični potočni rak, der gemeine Flusskrebs, Astacus fluviatilis.

Tko rado jede rake, najbolje će učiniti, da ne dira u njihove želuce i crijeva. Rak naime najvoli jesti štokakovu strvinu, i dok je strvine ne će ništa drugo ni da dotakne. S toga i ima dobar njuh. Dok što u vodi gnjili, ili tek pane u vodu kakova skončana životinja, to se odmah nađe i rak, da škarama otkida komade, te ih proždire. Njegov fini njuh, te škare, i sva usta, složila su se upravo tako, da mu čine mogućim opstanak u vodi. U vodi nalazi on hranu, ali zato čisti vodu od smeta, od stvari, koje bi svojim gnjiljenjem bile otrov za sve živo, što je u vodi.

Rakova je boja crno-zelena ili bolje blatno-zelena tako, da se u vodi teško raspoznaje. Na suncu i u toplini pocrveni. Skriva se pod kamenje, ob dan ne izilazi, nego tek pod veče. Tada ga je najlakše hvatati. Pusti se komad crijeva na rakaču, prutki dugoj nešto preko metar, u vodu, ili se na rakač naniže običnih gujavica, i to je najbolja meka, na koju se rak lovi. Često je naći velikoga raka, koji na jednoj strani ima izrasle škare, a na drugoj jako malene, koje mu tek rastu. Rak je kojom zgodom škare izgubio, pa mu sad na novo rastu. On može nadoknaditi, ako izgubi koji ud, što mu se često dogodi za presvlačenja.

Naravne sile.

A. Podneblje.

1. Na jednom toplomjeru motre se svaki dan stupnjevi topline, i to u jutru, u podne i u veče. Ako je pri ruci drugi toplomjer, treba da mu se glavica omota pamukom, koji se smoči vodom. Neka se pribilježi razlika u stupnjevima topline kod jednog i kod drugoga toplomjera.

2. Kad se motri razlika na suhu i na mokru toplomjeru, neka se u isto doba zabilježi i smjer vjetra, te doba, kad je padala kiša.

3. Neka se pazi, hoće li se u svjema danima orositi čaša ili staklenka, kad se u nju nalije vode. Neka se pomalo voda ugrijava, da se vidi, kod koliko će se stupnjeva još orositi čaša.

4. Svaki put, kad se bilježi razlika na mokru i suhu toplomjeru, neka se pribilježi i visina žive na tlakomjeru.

5. Neka se mjeri toplina u podne u kakovu gaju, te rano u jutru.

6. Neka se razlika u toplini izmjeri i u gaju isti dan, kad i u šumi.

7. Neka se pazi kod promjene vjetrova, za koliko je stupnjeva razlike na toplomjeru. Bit će nekojih vjetrova, koji će povećati toplinu tišine, a nekoji će opet tu toplinu smanjivati.

8. Neka se pazi. kojim će se redom mijenjati kod promjene vjetra toplomjer, tlakomjer i vjetrenica. (Toplu struju oćuti najprije tlakomjer, onda toplomjer i napokon vjetrenica. — Hladnu struju: vjetrenica, toplomjer pa tlakomjer.)

9. Neka se voda ugrije ljeti do istoga stupnja topline, na kom je stupnju i zrak. Neka se u čašu, u koju

se ta voda ulije, metne toplomjer. Čaša se dakako ne će zamagliti. Neka se sada, ako je leda, meće po malo led u čašu i uz to pazi, kad će se čaša zamagliti. Ako nije leda pri ruci, neka se uzme veća staklena posuda, u koju će se radi rashlađivanja moći prilijati hladne vode. Stupanj topline, pri kom se čaša zamagli, neka se pribilježi.

10. Neka se pazi, s kojim vjetrom dolazi kiša. Polutnički vjetrovi daju pahuljaste oblake — runjavce — koji plove visoko i bijeli su. Ti daju opću dugu kišu. Gromadasti oblaci, koji u času postaju, lako se raziđu, ili daju oluju sa mjesnom kišom, koja brzo prolazi.

11. Ako je u blizini šuma, neka se motri gibanje vjetra u jutru, u podne i u veče, kad je inače dan miran.

12. Neka se izmjeri toplina u šumi pod šušnjem, i to ljeti za velike vrućine i jeseni, kad udare mrazovi. Neka se za ranoga proljeća izmjeri toplina zraka na obronku, koji je gô i koji je obrasao šumom.

13. Neka se ljeti izmjeri toplina u livadi (oko podne), i to pri zemlji, u travi, i više trave. Razlika 6—7°C. Neka se u isti dan izmjeri toplina na pustu zemljištu. (Na obronku, okrenutu suncu, bit će toplina do 14° veća, nego na travnjaku.)

14. Neka se uzme crno obojena škrinjica od drveta i omota crnom vunom. Strana okrenuta k suncu neka je staklena. Ako se ta škrinjica metne na sunce, a u nju se postavi vode u kakvu posudicu, toplina će se tako nakupiti, da će voda zakuhati.

15. Neka se u dobroj zgodi vidi, kako se voda ruši niz brdo. Neka se promotre rivine i vododerine.

16. Neka se izmjeri ljeti oko podne ili po podne toplina zemlje na suncu i toplina zraka u hladu. Zemlja se mjeri tako, da se toplomjer utisne u površinu rahle

zemlje. Zemlja će biti toplija od zraka u hladu za kojih dvadeset i osam stupanja Celsiusa.

17. Neka se zimi izmjeri isto tako za sunčana dana toplina tla na suncu i zraka u hladu. Razlika će biti oko dvanaest Celsiusovih stupnjeva.

B. Fizikalna i kemijska svojstva drveta.

1. Vagne se komad hrastovine i komad jelovine, te se pusti, da se na suncu i vjetru dobro osuše. Hrastovina će izgubiti oko 40 dijelova od stotine od svoje težine, jelovina blizu šezdeset dijelova.

2. Kojim smjerom puca deblo, koje se suši. Kojim smjerom jelovo ili drugo koje pokućstvo, ako su piljenice bile vlažne. Što biva od podova, kad se rasuše? (Razmaknu se daske.).

3. Neka se pogleda drvo, koje se na suncu izbaci, izvitoperi ili iskrivi. Tako se svije, da se ona strana, koja je k suncu bila okrenuta, ulekne.

4. Red drveća gledom na jakost, kad se utezi vješaju: omorika, jela, bor, hrast, bukva. Omorika može najmanje uzdržati, bukva najviše.

5. Red drveća gledom na opterećenje, t. j., koja se vrsta može jače opteretiti: bor, jela, omorika, bukva, grab, hrast. Bor podnosi najmanje, hrastovina najviše. Tuče li se po borovu stupu, to se raspada, hrastov se ne raspada. Borovina se ne meće za podloge, gdje će doći teške stvari, hrastovina se meće.

9. Red drveća gledom na gipkost: bor, jela, omorika, hrast, bukva. Bukva je najgipkija, može se najjače opteretiti podbočena na oba kraja, te se svija, a ne pocijepa se. Bukovo drvo upotrebljava se za pokućstvo od savijenoga drveta.

7. Pokusi, koje je drvo najcjepkije i red. Pravilno se cjepaju: omorika, jela, bor, lipa. Osrednje: hrast, bukva, crni bor. Nepravilno: grabovina, breza.

8. Vrste drveta po tvrdoći. Jako tvrdo drvo: glog, trn. Tvrdo: bagren (akacija), javor, grab. Dosta tvrdo: bukva, hrast. Meko drvo: omorika, jela. Jako meko: jablan, vrba, lipa.

9. Koja je krovna daska trajnija: cijepana ili piljena? (Kad se daska pili, onda su cijevni svesci prepiljeni, kad se cijepa, onda ostaju cijeli, jer drvo puca upravo po svescima.).

10. Koje se drvo upotrebljava u vodi? (Hrastovina.)

11. Što se upotrebljava za strojenje? (Brezova i hrastova kora, šiške.).

12. Neka se u pečenjar (Bratrohr) metne komadića drveta, kad na ognjištu gori, pa neka se pečenjar dobro zatvori. Drvo se sugljeni.

13. Koje drvo najbolje grije? Ono, koje daje najviše ugljena, jer ugljen gori. Najbolji ugljen daje bukovina, pa grabovina, te onda crnogorica.

14. Koliko luga ostaje, kad izgori komad vagnutoga drveta? Vidjet će se, da jako malo.

15. Što biva, ako se zapali vlažno drvo? Zašto ne gori, zašto ne grije?

16. Što se radi s drvetom, koje bismo radi sačuvali od propadanja? Ogori se, maže se, oboji se.

C. Rude.

1. U šumi se prave krečnice klačnice ili vapnenice. Od šta i kako se prave?

2. Kakov je kamen, kad je krečnica sagorjela?

3. Što biva, kad se živo vapno polije?

4. Da li se još što u okolici kopa iz zemlje? (Željezne rude, glina, kameni ugalj).

5. Kakva sve kamenja, po obliku i veličini ima u gorskom potoku?

6. Što biva, kad potok nabuja?

7. Kako se brzo spušta voda na stotinu ili na deset metara?

8. Ima li na potoku mlinica? Dijelovi: Žljeb, kolo ili žlice, vreteno ili paprica. Prenosni kotači, doljni kamen, gornji kamen, koš. — Kakvo je kamenje? Kako se prenosi gibanje s kola na kolo?

I.

Podneblje.

a) Zračna toplina.

Rast bilina i po tom sav život na zemlji zavisi o tom, u kakvu omjeru djeluje vlaga i toplina na zemlju. Je li uvijek dostatno i u pravoj množini vlage i topline, to će se život bilja i životinja razvijati. Ako manjka vlage ili topline, život prestaje. (Prvi odsjek.).

Množina topline zavisi o položaju sunca napram zemlji. Ljeti, kad sunce više stoji, okomitije padaju zrake, pa je i toplije. Zimi je hladno. No opazilo se, da je u nekojim krajevima ljetna žega blaža, nego u drugima, a tako i zimska studen u istim krajevima nije tako oštra, kao u onima, gdje je ljetna žega nesnosna. Tako je i s vlagom. U nekojim krajevima porazdijeli se kiša na svu godinu jednako, u drugim krajevima opet zasuši preko cijeloga ljeta, pa nema kiše ni za lijek.

Razlozi tim pojavima moraju se tražiti u naravi.

U krajevima, gdje je gora obrasla šumom, nije nikad žega ljetna tako velika, kao u golim, pustim krajevima. Razlog tom pojavu mora se tražiti u šumi. (Opažanje 12. i 13., str. 584.). Svaka biljka sama po sebi upija jedan dio topline. Ta toplina je za onaj zrak u šumi, i za čas, u kom dolazi od sunca, izgubljena. To je ona toplina, koja ostaje u drvetu sve dotle, dok se drvo ne metne u vatru. Što je više bilja, to se na više dijelova toplina podijeli, te na svaku biljku pada manje topline. Radi toga ne strada bilje, a životinje i čovjek ne ćute nesnosne žege.

U zraku ne može se skupiti nikad toliko topline, da bi sam zrak bio od snnčanih zraka topal. Zrak naime primi na se jedva dvije desetine topline, koja od sunca dolazi. (Opažanja 16. i 17., str. 584.). Sva ostala toplina pada u zemlju. Zemlja se ugrije, pa se onda od nje opet ugrijava zrak. Ako je zemlja pusta, mnogo će se jače zagrijati, nego biljem obrasla, po tom će i zrak više sebe jače grijati. (Opažanje 12., str. 584.). Pusta dakle zemlja jače se usijava, a po tom i zrak više sebe jače grije.

S razloga, koji će se kasnije promatrati, ima u šumi i više šume u zraku uvijek više vlage, nego u pustim krajevima. Sva ona vlaga prima na se veliku množinu topline. Ako iz one vlage pane kiša, kao što u šumi često biva, ili debela rosa, onda će se preko dana sušiti. Dok se kap rose osuši, treba da sunce dulje vremena sja. Dok se god rosa suši, dotle pobire voda za se svu toplinu, koja dolazi od sunca. Ta toplina ostaje u vodi dotle, dok voda kao para pliva u zraku. Šumska vlaga dakle ublažuje toplinu zraka.

Zrak, što je nad šumom, jače se ugrijava, nego onaj, što je u samoj šumi. Kad se ugrije, diže se u vis, i odnosi sobom nakupljenu toplinu, a zrak u samoj šumi ostaje hladan i pridržaje u sebi vlagu.

Šuma rashlađuje i one krajeve, koji su oko nje i to ljeti za najveće žege, kad je to rashlađivanje upravo najnužnije. Zrak u šumi ostaje hladan. Onaj se na polju ugrijava. Naravno je dakle, da onaj hladni i gusti zrak navrne u topli upravo onda, kad je najtopliji, dakle i najrjeđi.

U šumskim je krajevima s tih razloga ljetna toplina za dva do tri stupnja blaža, nego li u pustim krajevima, u kojim inače postoje iste prilike.

Šuma ublažuje zimsku studen i preprečuje nagle promjene topline. Za najveće studeni toplina je u šumi za dva ili do tri stupnja veća, nego u prostoru izvan šume. Drveće prikriva zrak i zemlju kao kakav ogrtač, zemlja ne može dakle da gubi svoju toplinu onako naglo, kao što je gubi gô prostor. Šuma ne da, da zemlja izgubi naglo svoju toplinu. Osobito u jesen, kada studeni naglo navale, znatno je to, da sva zemlja ne izgubi naglo svoju toplinu.

Šume razbijaju vjetrove. Tim također priječe prebrzo i preveliko ohlađivanje. No najznamenitije je to, da šuma preprečuje naglu promjenu topline. Tako se u proljeću ne može šumski zrak i zemlja tako naglo ugrijati u šumovitu kraju, kao u suhu. Drveće priječi, da se zrak i zemlja pod njim ne ugrijavaju. Tako se ni snijeg, koga je puna gora, ne topi tako naglo, kao onda, kad su strane gole. Tim se zaprečuju bujice i povodnji. Snijeg se topi po malo, natapa zemlju, šušanj, mahovinu i lišaj pod sobom. Ta voda sačuvana je za ljeto. Ona, što otječe, nadme umjereno potoke, koji se razliju preko livada, te oplođuju

zemlju. Šuma preprečuje dakle naglo topljenje snijega, a time i bujice Jesenski i zimski mrazovi razrovali su šumsku zemlju. Udari li sad voda jako naglo, to će odnijeti zemlju i ostat će rivine i golo stijenje, a odnesena zemlja i šljunak sleći će se na oranice i livade, te ih za uvijek uništiti. Što ne uništi, to ne valja, jer voda proleti naglo, ne natapa, kako bi trebalo i livada se osuši, pa mjesto bujne trave pojavi se mahovina, lišaj, a poslije vriština, i pustoš je gotova.

Kao što u proljeće, tako i u jesen preprečuje šuma naglu promjenu; jer šuma čuva onu toplinu, što ju je preko ljeta dobila, pa je podaje krajevima oko sebe.

Nagle promjene topline razlogom su vihrovima i olujama. Na obroncima se što niže to jače zrak ugrijava. To je ugrijavanje to jače, što su obronci goliji. Kad se zrak dolje jako ugrije, onda hladni zrak ozgo i s druge strane brda provaljuje naglom silom, i tako nastanu silni vjetrovi, koji sve, što je na rastu, svijaju i uništavaju; čupaju i travku iz zemlje, a i samo zemlju podižu i raznose, te time pomažu, da goli kraj sasvim opusti.

b) Vlaga u zraku.

Da je u šumi vlaga uvijek veća, nego u pustim krajevima, lako je opaziti na toplomjerima, suhom i mokrom. Razloga ima tomu više. Svako drvo izbacuje neprestano vodu kroz lišće. Odrasao hrast baci u pet ljetnih mjeseci do tri stotine kubičnih metara vode. Kolika je ta množina vode samo kod omanje šume! Ta vlaga izilazi upravo onda, kad sunce najjače peče, dakle onda, kad je zemlji i bilju vlaga najnužnija. Drugi razlog je taj, što šuma zasjenjuje zemlju oko sebe, pa se zemlja ne može na jednom osušiti, nego se suši polagano, i tim se štedi vlaga za najsuše mjesece. Vlaga veže na se toplinu, dakle kad sunce ljeti sjaji, mnogo će manje peći zemlju i bilje ondje, gdje ima vlage, nego li ondje, gdje je nema. Po tom ne ispija sunce iz zemlje vlagu u šumskim krajevima, jer je nađe dosta u samom zraku, pa se s njom veže. Šuma dakle daje svoju vlagu i zasjenjuje zemlju, i tim obojim množi vlagu zraka, koja ustavlja sunčanu toplinu i zaštićuje vlagu zemlje.

No ne samo, da šuma štiti vlagu, koja je već u zemlji, nego uzrokuje također mnogu kišu. Šuma kišu „nategne", veli naš narod posve dobro. — Zna se, da se jedno tijelo lakše smoči, nego drugo; bugačica lakše nego drvo; slador lakše, nego gvožđe. No jedno te isto tijelo ne prima jednako vlage u se, nekada drvo nabrekne jače, drugi put opet slabije. Isto je tako i sa zrakom. Što je zrak topliji, to više vode prima u se. Pokusima su ljudi dokazali, da jedan kubični metar zraka. ako je 0° topal, primi u se 5 grama vodene pare, ako je topao 15°, onda 13 grama, a 30° topal, 30 grama. No i to se zna, da ako zrak ima u sebi dosta vlage, pa se ohladi nešto, onda ona vlnga ne može više ostati u zraku, nego se stvore oblaci, a iz ovih kiša. Tako je nad šumom. Zrak je u šumi hladniji, a ima sam svoju vlagu. Ako topal zrak i s dosta vlage dođe u šumski kraj, ohladit će se od onoga zraka u šumi. Tako ohlađen ne može da drži više svu svoju vlagu, i tako se pojave oblaci. Šumski zrak ima dosta svoje vlage. On dakle ne može vlage iz oblaka na se da primi, nego oblaci moraju da padaju u obliku kiše. Sasvim je drugačije, gdje nema šume. Dođe li u takov kraj zrak s vlagom, to će se teško pretvoriti vlaga u oblake, jer nema što da rashladi zrak. No ako se i rashladi zrak, pa se stvore oblaci, to i ovih lako u pustinji nestane. Gdje naime nema šume, tu se sva toplina odbija od zemlje i

grije zrak, koji je više zemlje. Onako ugrijan i suh zrak (jer ni vlage nema) diže se u vis k oblacima, srče u se vlagu, i oblakâ nabrzo nestane. Šuma dakle omogućuje, da se i ljeti može spustiti kiša. Pitanje je samo, odakle dolaze topli vjetrovi s vlagom. Oni dolaze s mora, dakle s juga, jugo-zapada i zapada. Da su topliji, vidi se po tom, što južni vjetar podigne zimi toplinu zraka odmah za podrug stupnja, jugo-zapadni za tri stupnja, a zapadni za dva stupnja. Ti oblaci nose sobom i vlagu, jer dolaze ne samo iz toplih krajeva, nego prelaze i preko mora (o čem će se poslije govoriti), pa odatle im vlaga. Dok puhne takov vjetar, odmah se pojave na obzorju oblaci runjavci, i to počnu na zapadu ili jugo-zapadu. Ima li kraj šuma, to će biti kiše, nema li šuma, to nestaje oblaka, prelaze i spuštaju se ondje, gdje je šume. Isto je tako i s onom vlagom i kišom koja ne dolazi iz tuđih krajeva, nego se diže iz domaćega tla. Vidjet će se često puta ljeti, gdje se dižu na obzorju oblaci gromadnjaci. Ti gromadnjaci se od runjavaca razlikuju po obliku time, što su runjavci maleni, upravo runjavi, dočim su gromadnjaci veliki, i kao kule. Ovi gromadnjaci su i po svom postanku različiti od runjavaca. Gromadnjaci nastaju ovako: Pri zemlji se zrak najjače grije, jer zrak se uvijek grije od tvrdih stvari, ne može se pak ugrijati, kad kroza nj prolazi sunčana toplina. Zrak se dakle grije i odlazi u visine. Zrak taj nosi sa sobom i vlagu, koju sunčana toplina ispija iz zemlje, potoka i bilja. U gornjim slojevima je hladnije, s toga se hladi zrak, pušta jedan dio vlage i pojave se oblaci. Ako u okolici ima šume, onda će iz ove navrjeti hladniji zrak pun vlage, da dođe napolje, odakle se je zrak u visine digao. I taj se zrak ugrije, diže u vis, pušta svoju vlagu, kad se ohladi, i naposljetku je toliko

vlage, da se spušta kao kiša. Ako nema u okolici šume, diže se u zrak sve suši zrak, pa kada se digne u vis, upija u se vlagu, i time razgoni oblake, ili bolje proždire ih. Posljedica je ta, da ne će biti kiše. Preko noći se oblaci uhvate. Potraju, dok ne zagrije, i dok se zrak ugrijani počne dizati, odmah ih nestane. Pa tako se ponavlja dan na dan preko ljeta. Bez šuma nema dakle preko ljeta kiša, osobito u onim krajevima, gdje nije velikih rijeka i jezera, dakle u gorovitim krajevime.

Opći prijegled.

Saberimo i nadopunimo sve posljedice, koje se pojave, ako brdski kraj ogoli.

U proljeće na toplim bregovima snijeg se naglo topi, jer sunce na nj pripiče, pa se osobito na onim stranama, koje su okrenute prama suncu, najednom pojave jake i nagle bujice, koje ruju i snose zemlju, te nabrzo ogoli brijeg, i ne moguće je, da drač ili travka raste, a kamo li da se drvo podigne.

Na ogoljenoj strani nema se gdje kiša da zaustavi, jer nema šušnja, mahovine i lišaja. Kiša poleti niz brdo, kupi se u jarke, ruje sve većom silom, i tako se s vrha brda pojave vododerine i rivine, a vrelâ, koja su prvo bila na dnu ili po srijedi brda, nestane.

Bujice snose zemlju, krš, kamenje i panje u potoke, koji su u ravnicama, te se tako zatrpaju ti potoci. Posljedica je ta, da se voda razljeva i tako se pojave poplave, koje preko proljeća i ljeta sve uništuju. Ali zato nestane redovitih i polaganih natapanja, koja su oplođivala livade.

Kako god gorske bujice naglo narastu i napune korita potoka šljunkom, tako i potoci naglo nabujaju, te i

rijeke. Rijeke se onda na daleko i široko razliju, te uništavaju sve, što je čovjek svojim trudom stvorio. Što više nestaje u gorskim krajevima šuma, to su češće, veće i štetnije poplave u riječnim nizinama.

Ako u gorskim krajevima nema šuma, onda se zrak na stranama jako grije i suh je. Prelazi li na polja, koja su ispod njega, to tek sve suši i ne da vlazi zračnoj, da se pretvara u oblake i kišu.

Goli krajevi naglo se u jesen ohlade. Toplina se brzo gubi, jer zemlja nije zaštićena. Po tom odmah s jeseni počnu puhati hladni vjetrovi i sve potuče mraz.

c) More.

Mora se govoriti o moru, jer ono je vrelo zračne vlage i spremište topline sunčane, koju u studeni podaje zraku, a od koje u vrućini čuva sve živo na zemlji.

Od sve zemaljske kruglje četiri su petine voda, ostalo je kopno. Dakle je to isto, kano da neku njivu ili gaj ili goru obljeva ploha vode, koja je četiri puta veća, ili da je uz seosko polje jezero četiri puta veće. Na zemlji je dakle ogromna množina vode, osobito ako se uzme na um još i dubljina. Kada bi se htjelo hektolitrima premjeriti jezero, prošle bi godine, a kada bismo htjeli mjeriti jedan dio mora, prošli bi vijekovi i vijekovi. Ne mora nas dakle začuditi, kad se reče, da od mora ni jedan kraj zemlje ne bi bio tako dalek, da na njega ne bi utjecalo more, i to svojom vlagom i toplinom. Kad čovjek obiđe sve naše zemlje od Dunava do mora, od Drave do Skadarskoga jezera, to još nije stoti dio onoga mora, koje je je u našoj blizini, t. j., Sredozemnoga, a pravo se ni reći ne može, koji je to dio od svega mora. Dok bi čovjek

prelio i premjerio more što na hrvatsku zemlju otpada, nestalo bi njega i njegovih potomaka, a dok bi obišao nogom to more, izgubio bi dobar dio svoga života. Nije dakle druge, nego čovjek mora pomisliti, da ako je i u Mitrovici ili Sarajevu, da je i tako blizu mora, jer što je onaj prostor od Sarajeva do mora prama širini mora?!

Kad je more tako ogromno, onda nije ni čudo, što može opskrbljivati sve kopno kišom. Uzmimo na um samo našu domovinu. U proljeće počnu se krajevi, koji su na jugu Sredozemnoga mora, ugrijavati. Tamo na kopnu, koje se zove Afrika, ogromne su pjeskovite ravni. Nad ovima se zagrijava zrak, diže se i kao vjetar okreće prama sjeveru. Tu prelazi preko Sredozemnoga mora, koje uzburka. Kada se more uzburka, obavljaju se dva vrlo znatna posla. More se miješa, zrak u nj udara i kroza to kano da se more zrači. Zrak ulazi u more za životinje mnogobrojne, koje u njemu žive. No još je nešto: Kada topal vjetar diže valove, more se tako nabere, da dobije dva puta veću površinu, praši se, val o val tuče, te se silni prah vode diže u vis. Sve to omogući toplomu zraku, da pobere u se mnogo vodene pare. Taj zrak neprestano hrli preko mora, pa nakupi onoliko vlage, koliko podnosi. Zrak dođe i do obale, tu ne stane, nego hrli dalje skupa s onom vlagom sve dotle, dok se ne ohladi, te ne pusti vlagu, koju je sa sobom ponio. Ta množina vode nije malena. Koliko je more ogromno, to bi ga se ipak sasušilo deset metara na godinu, da neprestano ne dovire nova voda s velikom množinom rijeka. Eto dakle: More daje vlagu, vlaga daje oblake, oblaci kišu, kiša oplođuje zemlju, hrani potoke, potoci rijeke, a rijeke se sljevaju opet u more, koje bi inače osušilo.

Osim vlagom opskrbljuje more naš zrak i toplinom. Pokusima se pokazalo ovo: Neka se grije jedan kockovni

metar vode, dok mu se podigne toplina za jedan stupanj. Neka se isto toliko izgori drva, t. j., isto toliko topline potroši na grijanje jednog kubičnnga metra zraka, to bi se taj zrak ugrijao za tri tisuće dvije stotine i trideset i četiri stupnja. Ili, s ono topline, kojom se jedan kockovni metar vode ugrije više za jedan stupanj, ugrije se tri tisuće dvije stotine i trideset četiri kockovna metra zraka za jedan stupanj. Sad, kad se to zna, razumljivo je, zašto se kaže, da je more peć, koja preko zime grije. Preko ljeta naime upija more u se toplinu, koja dolazi od sunca. Da je to istina, najlakše nam se uvjeriti toplomjerom. U zraku je topline pedeset i pet stupnjeva, a u morskoj vodi dvadeset i devet. Svu ostalu toplinu upila je voda u se, pa je ne odaje toplomjeru. Ta će toplina izilaziti iz mora zimi, pa će jedan kubični metar mora pustivši jedan stupanj topline ugrijati 3234 kockovna metra zraka za jedan stupanj. Taj topli zrak opet dolazi u naše kopnene krajeve i ublažuje našu ljutu zimsku cič.

Moglo bi se još reći, da je put, koga bi zrak trebao da prevali do nas, prevelik, pa da bi mnogo vremena prošlo, dok zrak s mora dođe do nas. Nije tomu tako. U jednoj sekundi preleti vjetar oko dvadeset metara. Tako ne idu ni brzovozi željeznice, ni ptice. Čovjek, kad brzo ide, prevali u četvrt sata jedan kilometar. Vjetar prevali to u manje, nego u jednoj minuti, naime u pet šestine minute. U satu prevali čovjek po četiri kilometra, a vjetar po sedamdeset i dva, pa ne otpočiva ni dan ni noć, nego neprestano naprijed hrli. Prostor, pa bio i velik, ne odlučuje dakle mnogo.

II.

D r v o

a) Voda u drvetu.

Dokle god drvo raste, ima u sebi i vode. Ako se prereže mladica, pa se na nju zgodno natakne cijev staklena i zalijepi voskom, kupit će se u cijevi voda. — Ako se navrti breza, curit će iz nje slatka voda. Zna se, da kada se sirovo drvo metne u vatru, to iz onoga kraja, koji nije u vatri, upravo voda pišti. Drvo, dok je u njemu vode, mnogo je teže, nego kasnije, kad je na suncu dulje stajalo. I na boji drveta se vidi, da li je suho ili sirovo. Sirovo je drvo tamnije, nego suho. Sirovo drvo je mnogo teže, nego suho, koje je dulje vremena bilo na suncu. Dakle: U drvu ima, kada se posiječe, vode. S pomoću toga možemo protumačiti sebi nekoje pojave, koji se vide na drvetu. (Opažanja 1., 2. i 3., str. 585.)

Svako naše drvo dade se uzduž mnogo lakše rasterkijati u sitna vlakanca, nego li upoprijek raskinuti; (jer je drvo slijepljeno od t. zv svezaka). Kada se nožem u drvo zareže, lako je dužinom rezati, ali upoprijek nije. Razlog je tomu taj, što kada se uzduž drveta reže, treba samo rastaviti onaj svezak jedan od drugoga, kad se upoprijek reže, treba sveske prekinuti. Kada šiba, bilo od kojeg mu drago drveta, napukne, može se prostom rukom rastaviti jedan dio od drugoga, dok se i najtanji dio šibice teško prekine. Iz svega se dakle vidi, da se drvo sastoji od tankih vlakanaca (koja se zovu cijevni svesci). To su za pravo cijevi, kroz koje teče voda u drvetu, svejedno kao i u kukuruzu.

No sve drveće nema jednaku množinu vode u sebi: jelovina ima mnogo više nego hrastvvina. S toga se jelovina mnogo jače osuši, nego hrastovina, te hrastova daska ostaje i kad se osuši, dosta teška, dok jelova daska biva više nego za polovinu lakša. No ne samo da će drvo biti lakše, nego će i ispucati. Kada naime iziđe voda iz onih cijevi, to upravo izgleda, kao kada se sasuši druga koja stvar, n. p. šljiva, jabuka, meso, zemlja, mjehur, u kom je vode itd. One cijevi naime počnu gubiti vodu iz sebe, pa se stištu. Jedino što one ne gube jednako vode; jer u svem drvetu i nema jednako vode. U nekojim dijelovima drveta naime, kao što je spram sredine, ima manje vode, a prama kraju ima više. Oni dijelovi, koji su prama kraju, stiskat će se dakle više, nego oni dijelovi prama sredini. Pa tako se dogodi, da drvo puca; jer kad se jedan kraj stište, a drugi kraj ostaje malo ne isti, to se onda ne može najednako jedan drugom primaknuti, kao kod šljive ili jabuke, nego se pokažu pukotine. Ne samo da se te pukotine vide na deblu nego i na piljenicama. One se naime, kad stoje na suncu, izvitopere; jer se onaj kraj, koji je spram sunca, više suši, nego drugi kraj, no i radi toga, što onaj dio piljenice, koji je bio po sredini drveta, mnogo se manje sasuši, nego li krajevi piljenice, koji su dopirali do kraj drveta. Kada se od jelovih piljenica pravi pod ili što drugo, one se sasuše, pa se jedna od druge odmakne. Javorove pak piljenice više se iskorite. To je toga radi, što su — glede sadržine vode — jelove piljenice mnogo jednačije, nego li javorove; pa se, premda jače ali najednačije stištu jelove, nego javorove. Dakle: Drvo puca toga radi po duljini, što u njemu, dok raste, ima vode, pa se ta voda osuši. Što je drvo najednačije, t. j., što je više dozrelo, tako, da iz svega jednako izilazi voda, to manje će pucati. Što su uže i tanje daščice izpiljene, to manje će pucati, jer se jednačije suše, i jer su od jednačijeg drveta.

Kad se drvo cijepa, moraju se rastaviti vlakanca jedno od drugoga. U tom se vidi na drvetu velika razlika. Nekoje drveće ne da se lako cijepati, nego se zacjepljuje, drugo opet ne. Negdje se, kao kod grabovine i breze, drže one cijevi jako jedna do druge, pa kada se sasuši, onda se pogotovo ne da cijepati. Grabovina i brezovina ne pucaju, kada se sasuše kao drugo drvo zato, jer je drvo punije i zbijenije, te nema u sebi vode, koja bi sušenjem izišla i uzrokovala pukotine. (Opažanje 7., str. 586.). Drvo je dakle tim cjepkije, što se lakše vlakanca jedno od drugoga odjeljuju, što više ima u drvetu vode, što je laganije.

b) Tvrdoća i pruživost drveta.

Tvrdo drvo zove se ono, koje ne da nožu u se, kada se hoće po dužini da prereže. Ne da se ni cijepati, nego se velikom silom mora rastavljati jedan dio od drugoga. Tvrdoća drveta zavisi o dvojem, o tom naime, kako su svesci poređani, i kakovi su.

Tvrdo drvo je (Opažanje 8., str. 586.) ono, gdje su vlakanca među se skupa zbijena i isprepletena, pa ne idu jednim smjerom i gdje su same cijevi pune, a ne šuplje i ispunjene vodom. Zato je na čvorovima, iverima i kvrgama drvo uvijek tvrđe, nego drugdje, jer se tu one niti zbiju i svijaju. One cijevi, u kojima voda teče kroz drvo, mogu imati deblje ili tanje stijene, pa i od toga zavisi također tvrdoća drveta. Što se više ide prama sredini drveta, to je drvo tvrđe, jer su one stijene to čvršće postale, dok se sasvim ne ispune tako, da kroz njih voda ne može ni malo

teći. S toga ljudi vele, da je drvo zdravije od srca stabla, nego ono sa strane. Dakako, da je zdravije i čvršće, jer je punije. Niti se tako lako sasuši, niti puca. Kada se voda sušenjem izgubi iz drveta, to po neki način drvo ostaje prazno, pa u nj može lakše i životinja kakova i voda i zrak, te ono, što je mekše, to lakše propada od životinja, koje ga progrizaju, od brše koje ga izjeda, te od vlage i zraka, koji čine da drvo gnjili. Da nije u jelovini i drugom sličnom drvetu smole, još bi gore bilo.

Jakost drveta može se još i na druge načine prokušati, i to osobito se pazi na to, koje drvo više tereta može snositi, kada se na nj što vješa; onda, koje drvo može više tereta podnijeti, kada se na drvo meće teret. U različnim zanatima i upotrebi drveta i to je vrlo znamenito. Kada se naime prave gužve, na koje se što vješa, ili se meću podložnji pod stupove, to je veliko pitanje, koje drvo može više podnijeti. Red za jedno i drugo već je ustanovljen. (Opažanje 4. i 5., str. 585.). Ta žilavost zavisi opet od onih niti i cijevi. Što naime cijevi imaju jače stijene, to teže će se prekidati, to više će se moći na drvo objesiti. Na bukovu grančicu može se mnogo više objesiti, nego na omorikovu, koja je isto tako debela.

Kad se hoće drvena podloga da stavi pod stup ili kamen, koji tišti velikim teretom, nikada se ne će uzeti borova ili jelova podloga, nego grabova ili hrastova Kad se klin u što tvrda zabija, ili se hoće što teško na klinima da podigne, to se uzimlju hrastovi ili grabovi klini, a ne jelovi Veliki teret zgnjavi borovo ili jelovo drvo, a druge vrste po ustanovljenom redu (Opažanje 5., str. 585.) još posve lako podnese onaj teret. I opet je glavni povod toj razlici taj, što one cijevi imaju čvršće ili slabije cijevi, i što su rjeđe i zbijenije.

Bukovo drvo dade se najbolje i najlakše svijati. To je bukovini pribavilo veliku cijenu. Da nije ništa drugo, nego množina pokućstva od savijena drveta, koje se od bukovine pravi, već bi dosta bilo. Svagdje u ratarstvu, gdje treba savijena drveta, upotrebljava se bukovina. Svojstvo to, da se savija, a ne prebije, zove se proživost. Proživost se ta poveća, ako se još sirovo drvo zapari. U svakidašnjem životu radi se tako, da se sirov prut, koji se hoće da savije na onom mjestu, gdje će se saviti, ugrije nad vatrom. Gdje se pak u velike radi s bukovim drvetom, tu se u posebne prostorije, gdje je bukovina, pušta vodena para, pa ta probija u drvo, i tim drvo sasvim umekša i dade se savijati na svaku ruku.

c) Gorenje drveta.

Zatvori li se u pečenjar koji komadić suha drveta, ali tako, da zrak ne može ulaziti, te se vatra loži, to će se drvo pretvoriti u ugljen. Po pečenjaru će se uhvatiti vlaga i smrdjet će isto onako. kao što u dimnjaku smrdi. Najbolji ugljen dat će bukovina. Od nje se pravi i onaj ugljen, što ga kovači trebaju pri kovanju, i onaj što ga gazdarice upotrebljavaju za glačalo, pri glačanju rublja. Kada se ugljen zapali onda on gori bez dima i ostavi iza sebe nešto malo luga. To gorenje je moguće samo onda, ako može do ugljena zrak doći. Tada sav ugljen izgori, nestane ga, a ostane sam lug, koji nije postao od ugljena, nego je bio u ugljenu skriven. (Može se reći, da se drvo pretvori u ugljen, ili da se sugljeni, ali se ne može reći, da se ugljen spepeljio, nego on je izgorio).

Kad se drvo pretvara u ugljen, to se na vazi mnogo izgubi, naime sve ono, što je izašlo kao smrdljiva i ljuta voda. Ali kada ugljen izgori, nestalo je na vazi još više,

jer ono nešto luga nije nego mali dio ugljenove težine. A nestalo je i zraka, što se najbolje vidi, ako se žeravica ugljena poklopi. Ona će dotle gorjeti, dok ne potroši zrak, koji je oko nje. Pitanje je sada, da li je onoga ugljena i zraka sasvim nestalo, ili se pretvori u što drugo, kao kada se drvo ugljenilo. Nije nestalo, nego se napravila neka nevidljiva kao para, koja se zove ugljena kiselina. U njoj je ugljik i dio zraka, nazvan kisik, samo što su tako smiješani, da se ni jedan ni drugi ne vide, nego je to posebno tijelo postalo. Ta ugljena kiselina niti gori, niti u njoj može što drugo da gori. Kad god što gori, tvori se ta ugljena kiselina, i odilazi onda u zrak. Zrakom dolazi do bilja, a bilje s pomoću sunca rastavi ugljen od onoga kisika, pa ga (ugljen) spremi u novu biljku. Tako jedan te isti ugljen seli uvijek iz šume u peć u obliku drveta; iz peći u zrak kao ugljena kiselina; iz zraka u šumsko drvo. Pa drugačije ne može ni biti. Jer da se neprestano ugljen gorenjem troši u nepovrat, to bi ga već nestalo. Ali on se ne troši u nepovrat, nego ga sunčana sila povrati opet u biljku, te je isti ugljen možda već hiljade i hiljade puta sagorio.

d) Gnjiljenje drveta.

Najbrže gnjili daska na krovu i drugo što-šta, što je od drveta napravljeno, pa je izloženo kiši i zraku. Od daske na krovu zna se, da hrastova najdulje traje, a od ove opet najdulje traje ona daska, koja je od sredine drveta iscijepana. Zna se i to, da je ona daska, koja je cijepana, trajnija od one, koja je piljena. Ako se drvo namaže kakovom bojom, koja se upije u drvo tako, da se ne može voda u drvo upijati, onda će biti mnogo trajnije. Drvo, koje je oblanjano, pa dobro izglađeno i još namazano čimgod, što ne da vlazi i zraku do drveta, mnogo je trajnije, nego hrapavo drvo. Iz svega ovoga se vidi, da drvo zato gnjili, što do njega dopire zrak i voda. Što je drvo šupljikavije, t. j., što su one cjevčice imale za vrijeme rasta više vode u sebi, to će brže drvo početi da gnjili, jer se u nj salijeva voda i zrak. Osim toga ima još i drugih razloga, radi kojih nekoje drvo brže, a nekoje polaganije gnjili; ali je najznatniji onaj prvo spomenuti, t. j., obilati pristup zraka. Voda, kano da razmoči drvo, pa zrak može na sve strane da u nutrinju zađe, i dok se to dogodi, odmah nestaje drveta tako, kao kad gori, jedino što to biva polaganije. Drvo gnjili dakle u vlazi, gdje zrak može do njega. Gnjili to brže, što je drvo mlađe, što je laganije i mekše, i što je slabije izrađeno, t. j., što jače vlaga i zrak pristupaju u nutarnjost drveta.

III.

Rude.

a) Glina.

Najznatnije, a može se reći i najstarije suđe, jest od zemlje. Zemlja ta zove se — kad je nečista — ilovača, kad je nešto čistija, glina; a kad je posve čista, porculanjača. Porculanjača je posve bijela, i od nje se dobiva čisto, bijelo suđe. Nju nije često naći, a nađe se kao ruda. Glina je dosta čista, ima u njoj kad pijeska, kad kakve druge primjese (željeza ili vapna ili ostanaka od bilja) pa je ta primjesa oboji crvenkasto, sivkasto ili nekako zelenkasto. Gline je već češće naći. Kopaju je lončari i opekari. Glina je u ravnici, gdje onda ljudi pod zemlju ruju

prorove, pa vade iz tih rovovova lončarsku zemlju. No ima i cijelih brežuljaka, koji su izgrađeni od gline. Kad se u takvu brežuljku ravno otkopa, onda se vide deblje ili tanje naslage gline, koje su različne boje. Te naslage ili se svijaju, te čine od prilike onakove lukove, kao što je i brdo, ili idu ravno. Na takovim mjestima glina se otkida i upotrebljava za opeke, ili drugu kakovu zemljanu robu. Ilovače, koja je iste vrste, samo nečistija, ima još više nego gline. Nje ima naime po njivama i livadama katkad toliko, da ne propušta ni vode ni pluga, pa takovo zemljište čovjeku malo ili ništa ne koristi.

Već u najstarije doba upoznao se čovjek sa svojstvima ilovače. Kad se ilovača smoči, dade se mijesiti. To i djeca posve dobro znadu, pa je moče i prave od nje lonce. Čovjek, u ono staro doba, kada nije ništa znao, nego je samo imao razum, kojim je mogao saznati, i volju da sazna, valjda je stao nogom u takovu zemlju, pa je vidio, da je ostao otisak noge u blatu, i taj je otisak tako ostao i kasnije, kad se to ilovasto blato osušilo. Čovjek je to zapamtio, i svojim razborom odmah upotrebio u svoju korist. On naime od komada mokre ilovače napravi posudu, pa je metne na sunce, da se osuši. Kad se posuda osušila, sasipao je u nju žito, koje je ostavljao za zimu. No takove posude nijesu bile jake. Nabrzo je opazio, da su mnogo čvršće, ako se ispeku kod vatre. S vremenom je našao i čistiju glinu, pa je opazio, da se ona, koja je sivkasta ili crvenkasta, kad se ispeče, tako stisne, da ne propušta vode. Na taj način dođe čovjek do posuda, u kojima je mogao i tekućinu držati. Pa budući da te posude nijesu na vatri gorjele, to je u njima pristavljao k vatri tekućinu, i naučio se malo po malo kuhati. Ljudi su malo po malo naučili, da primjese od vapna, pijeska i još nekih drugih stvari čine, da je lonac još čvršći, te da

ne propušta vode. Kasnije su ljudi počeli još omazivati suđe, gdje je bilo pijeska pomiješano s nekim stvarima od olova, i tako omazano suđe metali bi opet u peći. One olovne tvari pomiješale bi se s pijeskom, zalile svu posudu i ocaklile je. Takvo ocakljeno suđe bilo je dakako sasvim dobro.

No osim suđa pravili su ljudi već u najstarije doba od gline i opeke, koje su upotrebljavali pri gradnjama. I tu su dakako najprvo počeli nepečenim ćerpićem, a onda su počeli opeku peći. Čerpić se osuši na suncu. Na kiši se može dakako razmočiti. Za čerpiće ili za opeke blato se dobro ugnjeca, pa se onda kalupi i meće sušiti, te se — kada se osuši — peku.

Kud bi čovjek dospio, da nije ilovače, iz koje se pravi najnužnije suđe i čerpići, te opeka za građenje? No što bi i s glinom, da nije razbora!

Pijeskom ne samo da se ocakljuju posude, nego se pravi i samo staklo. Ako se pijesak pomiješa s olovom ili sodom, pa se ta smjesa jako grije (ima i drugih sličnih smjesa) rastopit će se i postat staklo. Dakako, nije odmah tvrdo, nego je tekuće, pa se dade sljevati, rastezati, kalupiti, kao rastopljen vosak.

I u staklu daje nam zemlja znamenito sredstvo za naš svakidašnji život i za napredak.

b) Kameni ugalj.*)

Svakud po našim gorama može se naći kamenog ugljena. Metne li se u vatru, to će se zapaliti i gorjeti.

*) Metodičke jedinice: kameni ugalj i željezo, moguće je obraditi na dvojak način: ili se može vidjeti rudnik (kod željeza i talionice) ili ne. Ovdje se uzimlje na um većina naših škola, t. j., da se rudokop i talionice ne mogu vidjeti.

Ima ga takova, koji je nalik na drvo, a ima ga opet takova, koji izgleda kao pravi kamen. U gdjekom se nađe pijeska, a gdjekoji je sasvim čist i sjaji se kao crna smola ili katran. Takova ugljena traži se sad veoma mnogo, i to u tvornicama, željeznicama, parobrodima, lijevaonicama željeza, te u stanovima čovjeka za svakidašnju njegovu porabu. Koliko jedna velika tvornica ugljena potroši u jednoj godini, za to ne bi bilo dosta šume ni dvadeset hektara. A gdje se šuma ove godine posiječe, tu je nema sto dvadeset i više godina za sječu. Po tomu bi dakle jedna tvornica nabrzo opustošila cijele krajeve, da se pali drvom. Ta šta je jedna mala vapnena peć, kakvu kod nas ljudi prave, spram tvornice kakve; pa ipak jedna vapnenica opusti dobar komad šume. Kod nas se još pravo ne ćuti potreba, da se u kućama pali kameni ugalj. Ali da su ljudi pametniji, pa da pomišljaju na štednju sa šumom, počeli bi upotrebljavati kameni ugalj, gdje se ikako može. Ako ništa drugo, na to bi ih moralo navesti to, da naroda biva sve više, da šume treba više, nego je priraste, pa da će je nestati. A i prvo, nego li nestane šume, nestat će iz takvih krajeva naroda, jer će ga prognati bujice, povodnji, suše i vjetrovi. Veliki gradovi i krajevi, gdje su sela gusta, svu bi šumu, koja je oko njih, spalili u jednoj zimi, kad bi se grijali drvom. Kad bi se željeznice drvom palile, to bi moralo nekoliko kola vući drva za peć parnoga kotla. Jedan kubični metar ugljena daje naime topline toliko, koliko sedam kubičnih metara drva. No još bi gore bilo za parobrode, koji, kada se jednom u more otisnu, po desetak dana ne dođu do mjesta, gdje mogu goriva na novo ukrcati. Koliko bi tu prostora zauzelo drvo, potrebno za gorivo! Kameni je ugljen dakle jako znamenit. — Dobiva se iz zemlje. Gdje ga ima, oda se sam, ili ako to ne, a ono učeni ljudi poznaju već mjesta, gdje

ima ugljena. Ugljen je naime redovito pokriven kamenom pješčanikom ili glinencem, što ga učenjaci dobro poznaju. Ako se ta kora skine, pokaže se kameni ugalj. To je ploča, koja je katkad tanka, a katkad je debela i deset metara, pa se širi u duljinu i širinu i po više hektara. Često put je takva ploča dosta plitko pod površinom zemlje, a često put ljudi ulaze duboko u brda i pod površinu, te vuku kameni ugljen iz velike dubljine. Velika je to muka, ima i mnogo pogibli, ali svaki dan ulazi u takove ugljenike na tisuće ljudi, koji na taj način kruh svoj služe, a čovječanstvu svojim radom omogućuju svaki napredak.

Kada ljudi kopaju kameni ugalj, to kadikad kapa iz kamena velika množina kamenoga ulja ili petroleja, što ga palimo u svjetiljkama, i koji se sad također upotrebljava za grijanje stanova, kuhanje i za parne strojeve u tvornicama. I petrolej izvire iz zemlje. Ljudi navrte smrkove, pa ga smrču, a na nekojim mjestima upravo izvire ili se ocjeđuje iz pijeska. Onakov, kakov je u zemlji, ne može se paliti, jer je nečist, pa lako prsne. Ljudi ga čiste i onda razašilju.

No još nešto izilazi iz kamenoga ugljena, čega se ugljari jako plaše. To je nekakva kao para (plin), koja gori. Ako je ta para sama i ako je nije mnogo, izgori sasvim polagano; ako se pak izmiješa sa zrakom, pa se zapali, onda strahovito prasne. To je praskavi plin, koji može razrovati ugljenik i usmrtiti sve ljude, koji su u njemu. I taj plin, kada se pročisti, može služiti za rasvjetu, a nalik je na svjetleći plin, koga kod nas u većim gradovima prave, pa njim osvjetljuju ulice.

Na ugljen, koji se u zemlji nalazi, nalik je treset. Treset se nalazi u barama. Ako idemo takvom barom, to

će se pod nogama zibati. Pred desetke godina nije se kroz takvu baru ni proći moglo Bila je premeka, puna vode, pa nije mogla ništa držati, te bi mnoga životinja (a i čovjek, koji bi tamo zalutao) u onom blatu zaglavila. Mahovina, koja tu raste, hvata se sve više i više, te ispunjava s nutarnje strane vodu. Tu je rastao i šaš, koji je svaku jesen pao u vodu. Tako su se ta mahovina i šaš složili na dno vode, spleli se, slijepili s nešto pijeska i zemlje, pa ako se to izvadi i osuši, može gorjeti. U takovim močvarnim krajevima nema čestoput šuma, pa taj treset služi za gorivo. A nije ni loš! Jedno jutro treseta dade mnogo više goriva, nego jedno jutro dobre šume, a tresetište, ako se sav treset iskopa, mnogo se brže ispuni (mahovinom, šašem i drugim biljem, koji raste u močvari) tresetom, nego li nova šuma izraste. I kod nas ima krajeva, gdje bi se — da se sačuva šuma — moralo tresetom grijati. A ima krajeva kod nas, gdje ima treseta, a šuma sve više i više nestaje.

Gvožđe i njegove rude.

Gotovo sve ratarsko oruđe ili je od gvožđa, ili ima gvožđa u sebi. Od koje je znamenitosti gvožđe po čovjeka, to ćemo vidjeti tek kasnije. No već po tome, što ga ima svagdje, i svagdje se upotrebljava, može se reći, da čovjek bez gvožđa ne bi mogao opstati.

I gvožđe dobiva čovjek iz zemlje. Po našim gorama nađe se gotovo svuda grumenja, koje je rđasto-žutkasto. To je gvozdena ruda, iz koje se može dobivati gvožđe. Ima gora, gdje se takve rude kopaju, pa se iz njih tali gvožđe. Dakako, iz tog kamena ne može se gvožđe izvaditi rukom, niti se može vidjeti u njemu gvožđe. Isto je

tako i sa gvožđem, kad dugo stoji u vlazi, n. p. kad nađemo u zemlji kakvu gvozdenu stvar. Ne može se ni prepoznati, da je gvožđe, nego je sve izjela rđa. Kada zrak do gvožđa dolazi, hvata ga se odmah rđa. S toga ljudi mažu gvožđe uljem i drugim stvarima, samo da zrak do njega ne dopire. Kao što bez zraka ne može biljka rasti, ne može svijeća gorjeti, ne može olovo za'rđati, isto tako ne može ni gvožđe. To je znak, da u gvožđe uđe nešto iz zraka. A to je istina. Kada gvožđe rđa, onda u nj ulazi jedan dio zraka, koji se zove kisik. Isto je teko i s onom rudom, od koje se gvožđe dobiva (osim ociljevca; to je karbonat željezov). Ta ruda naime ima u sebi nešto iz zraka, i to se mora izagnati, pa će gvožđe biti čisto. Izagnat će se pak na taj način, ako se ruda obloži ugljenom, pa se zapali. U toj vrućini istegne ugljen sve, što je u gvožđu iz zraka, pa ostane gvožđe samo, jedino što primi u se nešto ugljena. A ugljen isteže sve iz gvozdene rude; jer isto to treba njemu za gorenje. Za to su ljudi napravili velike peći, pa u njima miješaju ugljen i rude, i na taj način se dobiva gvožđe. Prvo su ljudi tako radili, da bi iskopali jamu, u nju natrpali ugljena i gvozdene rude, te bi to presvodili. Ugljen bi užegli, a da može zrak u jamu, bez kojega nema vatre, to bi mjehovima, kroz cijevi, tjerali zrak u presvođenu i sasvim zatvorenu jamu. Kada bi sav ugljen izgorio, našli bi mjesto rude gvožđe; kano da je ona rđa iz gvožđa izgorjela.

Osim gline i kamenoga ugljena, daje zemlja čovjeku i gvožđa. Jedino što je i tu trebalo promišljanja i razbora, dok je čovjek došao do toga, da je naučio iz one rude, koja nema nikakova izgleda, vaditi gvožđe, pa dok je naučio od toga gvožđa kovati različne stvari, što ih evo sada kuje.

Vodenica na gorskom potoku.

Kad hoće ljudi da prave mlin, onda najprvo traže skok, t. j. takovo mjesto, gdje voda nizbrdo teče. Kroza to, što voda nizbrdo teče, dobije snagu, da može okretati žlice ili kotač, u koji se ili ozgo naljeva ili ozdo bije. Kad ne bi bilo te snage, ne bi voda mogla mlina okretati, a ta je snaga veća, nego li u vola ili konja. Ta snaga je to veća, što voda brže leti, t. j., što je strmije korito, kojim teče potok. Ako je pak korito položito, onda mora više vode biti, koja će okretati mlinsko kolo. Vidi se iz toga, da je voda jača, ako je ima više, i opet je jača, ako iz višega pada, t. j., ako je korito strmije.

Prvo je pitanje: Zašto voda ima više snage, kada je na kotač ili žlice dolazi veća množina? Voda je teška kao i svako drugo tijelo. Ako se kamen metne na dasku, koja je postavljena prako trupca, pa se može gibati, daska će se spustiti. Ako se težak kamen stavi u mlinski kotač ozgo, kotač će se okrenuti, jer kamen priteže. Svako tijelo je teško, pa pada, a tako i voda. Kod vode je pak nešto osobita. Kamen ne će padati, ako stoji i na strmcu, nego se zadre u zemlju, zapne o hrapave stvari, a i sam je hrapav. Jedino, ako bi se napravila kruglja od kamena, pa se metnula na dasku, koja strmo stoji, to bi se kruglja koturala, pa bi, da udari o kotač zgodno, i njega okrenula. Voda pak, budući da je tekuća, valja se i niz najmanju strminu. Vodu moramo sebi pomisliti tako, da se sastoji od jako mnogo krugljica, t. j., koliko god malih kapljica, toliko i krugljica, pa se te krugljice nizbrdo valjaju, kano da bi u kakovo strmo korito nasuli graška ili prosa. Voda dakle. kada dođe na mlinski kotač, pritište na nj svojom težinom, i što je ima više, to jače pritište.

Voda dakle svojom težinom okreće mlinski kotač.

Drugo je pitanje ovo: Zažto voda jače djeluje, ako s višega pada, te se po tom i brže giblje? I tu je razlog ista ona težina vode. Kada se mali kamen nizbrdo zavalja, on će s početka ići polagano, ali što se dulje valja, to će ići brže i brže. Tako je i s vodom. Što je strmac dulji, to se voda brže i brže valja. Najlakše se možemo o tom uvjeriti, ako na dasku nalijemo nešto vode. S početka će se jedva micati, a kasnije, što dalje to brže. S tom brzinom skupčana je i snaga njezina. Ako se i mali kamen otisne niz strmo i dosta visoko brdo tako, da se dugo kotura, to će pri dnu, ako u što udari, učiniti mnogo kvara. Neka se uzme mali piljak, pa se s visoka spusti na staklo ili lonac, to će razbiti ove stvari. Isto će to biti i onda, ako taj mali piljak silom bacimo u staklo tako, da velikom brzinom poleti. Dakle: Kada voda teče strmo, leti to brže, što je strmac veći i dulji; time pak biva voda sve jača i jača.

Težina i padanje daju dakle vodi snagu, kojom ona pokreće žlice ili vodeno kolo. Voda naime silom, što ju je stekla svojom težinom i padanjem, tura u žlicu ili u priječke kotača. S ovima je u svezi osovina. Ta osovina ide kod vodoravnih žlica okomo i zove se paprica. Paprica prolazi kroz doljni mlinski kamen, koji je u sredini probijen; ali mu je oko rupe vijenac uzdignut. Kad paprica prođe doljni mlinski kamen, onda je na njoj vodoravna priječka široka kao dlan, a druga za polovicu polumjera mlinskoga kotača. Ta priječka usječena je u gornji mlinski kamen. Kad se okrenu žlice, potisnute vodom, onda se okrene i paprica, a s njom i ona priječka. Priječka se ne može pomaknuti, a da se ne pomakne kamen. Dakle se i kamen mora pomicati.

*

Taj kamen je u sredini također šupalj i kroza nj može propadati žito, koje onda dopre među gornji i doljni kamen, a izmed kamenja sa strane ispada brašno u mučnicu. Žito se samelje u brašno tim, što su oba kamena nasječena. Mlinsko kamenje je naime posebne vrste. Kad se po kamenu oštrim čekićem tuče, usiječe se u kamen rupica, koja ima oštre srhove. Ti jarčići sa oštrim srhovima idu od sredine kamena prama kraju, ne sasvim ravno, nego krivudasto, a namještene su tako, da oštrac jaružica na gornjem kamenu sreta oštrac jaružica na doljnem kamenu. Na taj način postigne se to, da kada zrno žita dođe među te zupce, prebiju ga ovi prvi put. No kako se gornji kamen okreće, to prebijeno zrno mnogo i mnogo puta dolazi među one oštre zupce, te ga ovi posve smrve. Skupa s gornjim kamenom okreće se i samo zrno, ili kasnije brašno, pa budući je to okretanje brzo, ne može ostati u sredini, nego bježi sve više i više prama kraju, dok ne ispane u mučnicu. Zna se naime, da kad se što okreće, to uvijek prama kraju bježi. Neka se n. p. metne štogod na dlan, pa se ispruženom rukom u krug zamahne, to će ona stvar zbježati s dlana i pasti.

Ako će mlinar, da mu je brašno finije samljeveno, onda spusti gornji kamen na doljni jače. Tim se dakako jače tare gornji kamen o doljni, te će zrnje bolje trti; ali zato treba da je voda jača, i kamen se jače dere. Kad će se opet oštrije i krupnije mljeti, onda se gornji kamen podigne.

One vodenice, kod kojih je mlinski kotač vodoravan, trebaju manje vode, ali je skok mnogo veći. Od kola ide osovina vodoravno i na drugoj strani osovine, upravo pod mlinskim kotačima jest drugo kolo, mnogo manje od onoga za vodu. To kolo ima na obodu zupce. Ti zupci upadaju u udubinu zubaca isto takova kotača (ili je to još manji), koji leži vodoravno, kao i žlice na mlinu žličnjaku. — Kada se voda pusti u žljeb, pa ona pada na kolo za vodu, počne se kolo okretati. Skupa s kolom okreće se i os, pa i ono drugo nazubljeno kolo. Zupci ovoga kola hvataju u zupce vodoravnog kola, te se i ono mora okretati. S ovim vodoravnim kolom pak u svezi je okomita os, ili paprica, kao i kod prvoga mlina. Sve ostalo je kao i kod žličnjaka.

Kako stoje žlice kod žličnjaka, t. j., kakov položaj imaju prama vodi?

Kako stoje pregrade na zubu kola, gdje voda pada ozgo?

Kako stoje pregrade kod kola, gdje voda udara ozdo?

Odgovor na ta pitanja dobije se najbolji pri samom mlinu. S djecom se govori samo u onoj vrsti, koja se može motriti.

Kamen vapnenac.

Kamena vapnenca ima u prirodi dosta, te ima takova svojstva, da ga je čovjek — dok je počeo graditi stanove i mjesta za obranu — upotrebio kao gradivo.

Kamen je tvrd, ne mijenja oblika, ne troši se na zraku. Ta svojstva učinila su, da su ljudi slagali kamen na kamen i gradili zidove već u davnoj davnini, pa ti zidovi još i danas stoje. Nu kamen je krhak, dade se cijepati i odbijati. To njegovo svojstvo omogućuje, da čovjek može pojedinomu komadu dati oblik kakov hoće, pa tako slagati kamen uz kamen. Još je trebalo naći sredstvo,

kojim se kamen uz kamen može svezati i slijepiti, da se jedan s drugog ne omakne. I to se sredstvo našlo, a daje ga sam kamen u kreču ili vapnencu.

Prvo je, da se govori o kreču ili vapnu.

Kamen, od koga se hoće kreč da pravi, mora biti čist. Takov kamen ne smije imati u sebi tuđih primjesa, kao što jo pijesak ili ilovača. Ako je u kamenu vapnencu pijeska, onda će kreč od takova vapnenca imati u sebi pijeska, koji se u vapnu pozna kao krupnije ili sitnije zrnje. Takov kreč je nečist. Šteta vatre, vremena i posla, koji se potrošio na pijesak, što je bio s pravim kamenom pomiješan. Ako u kamenu ima gline, praviti će se kreč, koji nije mastan, niti se svijetli, nego je suh. (Takov kreč ima to osobito svojstvo, da se u vodi brzo i čvrsto stisne. Cement, koji se upotrebljava za zidanje pod vodom i za mjesta, gdje će kiša padati, jest kreč, koji je pečen od kamena, u kom je bilo oko trećine gline, ili je toliko gline primiješano). Kamen pješčanik pozna se po tom, što je zrnast, mrvi se, a ovaj sa glinom ili ilovačom izmiješan, jest zemljast. Pravi pak kamen je ljuskav, ili je cjelovit. Od takova kamena sazida se obično stog, koji je iznutra šupalj. Taj stog je djelomice ukopan u zemlju, a djelomice viri izvan zemlje, i opleten je košem, u koji je nabijeno zemlje, da se ne gubi toplina. Sa strane, pri zemlji, pusti se otvor, u koji će se bacati drva, kad vatra počne gorjeti. Vatra, kad je jednom počela gorjeti, ne trne se dva, tri dana, i to sve dotle, dok ne probije plamen gore kroz kamenje. S početka probija gore crn, gust dim, dok se ne sasuši kamen, a onda izilazi na površinu proziran zrak, a naposljetku plamen. Kad je krečnica gotova, zatvori se i pusti, da se ohladi. Kamen se na pogled ništa ne mijenja, nego ostane isti. Ali kad se izvadi i metne

na zrak, onda se pomalo raspada u bijeli prah. Stoji li tako dulje vremena na zraku, opet se skameni. Drugačije biva, ako se takovo kamenje metne u vodu. Tu ono ciči, pišti, vode nestaje, kamen se raspada, i takovo živo vapno pretvori se u gašeno. Takovo gašeno vapno jest masno od čista kamena, nečisto od pjeskovita, a suho od ilovasta kamena.

Kad je kamen gorio u krečnici, moralo je nešto iz njega izići, morao se promijeniti. I zbilja izašla je nekakva kao para, ugljena kiselina, o kojoj je već bilo govora. (Da te ugljene kiseline ima u kamenu, vidi se i po tom, što ako se kamen polije ocatnim esencom, iz njega ta para velikim šumom izilazi, pa ako je u kakvoj dubokoj posudici, uginut će sve što živi, a što gori, utrnut će u onom zraku, dokle one pare iz kamena dopru. Dakle vrućina izrene onu ugljičnu kiselinu iz kamena, pa se tako kamen pretvori u živo vapno.) No to živo vapno ne može tako opstati, nego vuče k sebi i hoće da se spoji s vodom, ako se polije vodom; a ako se ne polije vodom, onda vuče iz zraka onu istu ugljenu kiselinu, pa se opet pretvara u kamen. Ako li se pako gasi, onda će ostati dugo vremena meko. S vapnom se miješa pijesak i tvori mort, kojim se lijepi kamen uz kamen. Kad se voda iz morta isuši, vuče vapno iz zraka ugljenu kiselinu, pa se i opet skameni, te otvrdne tako, kao i mort, i sve skupa čini jednu cjelinu. Na tom se osniva upotreba kreča.

S obzirom na građevinu nije svaki kamen vapnenac jednak. Ima ga takova, koji se cijepa u ploče, debele po dva decimetra, a možda i više, a velike po četiri i više četvornih metara. Takov kamen upotrebljava se za pločnike, za oblaganje zidova i slične stvari. Ima opet i ta-

kova kamenja, od koga se mogu istesati velike kocke ili bridnjaci. Takov kamen rijetko se nađe dobar. Ima naime velikih litica kamena u prirodi dosta, ali te litice imaju po sebi nekakve žile. Kad se počne kamen tesati, pukne po onoj žili, ili ako se isteše, rastavi ga kasnije njegova vlastita težina, ili težina, koja se na nj navali. Takove velike kocke i bridnjaci upotrebljavaju se naime u temeljima velikih građevina ili u opće u teškim i velikim građevinama, kao što su mostovi, zvonici tvrđave, temelji velikih kuća itd. Za te poslove traži se zdrav kamen, t. j., bez onakovih žila po sebi, po kojima kamen puca. Ako se takov kamen nađe, pa je još i fin, onda mu je vrijednost još i veća. Fin je naime kamen onda, kad je tvrd, a kad se teše, onda se mogu odbijati sasvim sitni komadići, ili dapače prah tako, da se kamen može sasvim izgladiti. Kad se kamen tako izgladi, onda ne će na nj utjecati voda. Kamen takov ima naime veoma sitne rupice. Kad se te izglade, ne može u njih voda ni malo ulaziti, a kada voda ne može ulaziti, ne će se u njemu smrzavati, ne će ga topiti, t. j., ne će ga rovati. Takov je kamen osobito trajan. Neka je još boja lijepo bijela, ili šara ili crna, onda je to mramor, od koga se klešu i umjetne stvari, jer njega ne mijenjaju ni vijekovi.

Ponajgori je kamen za građevine onaj, koji ima tuđih primjesa. U takov kamen provaljuje lako voda i zrak, pa se miješa s onim primjesama, razruje primjese, a kad primjese razruje, onda je i sav kamen gotov. Tako se čestoput dogodi, da se skupe gradnje razruše i propanu, a sve toga radi, što se kamen raspada, jer zrak ili voda izjeda onu primjesu, što je u kamenu. Pravo dakle vele ljudi, koji su tomu vješti, da nije svaki kamen za svaki posao. Hoće li tko što da gradi, onda mora i za

kamen pitati pametne i iskusne ljude. Otoci u našem Jadranskom moru imaju najljepši kamen. A i Lika ga ima dosta, kao i Hercegovina i južni dijelovi Bosne, ali nije uvijek dobar za velike gradnje.

Osim ovoga kamena vapnenca upotrebljava se za građevine još i tvrdi živac kamen, koji ili je šaren ili crn. Kod nas se toga kamena rjeđe nađe.

Peti odsjek.*)

Voćnjak.

Proljeće.

1. Zemlja.

Voćke prodiru svojim korijenjem mnogo dublje u zemlju, nego poljsko i vrtno bilje, te livadne trave. S toga će biti opažanje zdravice još od veće znamenitosti, nego u vrtu i u polju.

Kako odgovara mjesto, na kojem raste voćka, veličini korijena, a ova veličina krošnji?

2. Bilje.

U voćnjaku naći ćemo u rano proljeće gole voćke. Tlo kriju busovi trave, klonula lišća, kao da su ofureni. Gdjegdje na prisoju opaža se tratinčica (krasuljak, Bellis perenis) i maslačak. U gdjekojim voćnjacima naći će se i drugih prvenaca proljeća, kao što je: jagorčevina, brnduša, podlijesak, medić, a uz živice i ograde naći je ljubicu i plućnjaka. Od grmlja cvate prvi drijenak. Sve je još mrtvo, samo se po cvijetu drijenka, medića, plućnjaka i ljubice vere marljiva pčelica.

*) Na ovom odsjeku radio je g. Davorin Jaković iz Sarajeva.

Ako imaš sjemena od jabuka, krušaka, kajsija, bresaka, šljiva itd., opažaj ovo:

1. Posij koštice svake vrste toga voća u rano proljeće u lonce u dobru vrtnu zemlju dvostruko tako duboko, kako su one duge. Stavi lonce gdjegod u vrtu i drži zemlju u njima umjereno vlažnu. Pazi, hoće li te sjemenke niknuti. One ne će toga ljeta niknuti.

2. Pazi, hoće li u jesen posijano klijati i kada će niknuti. (Brže niče, jer je tvrdi ovoj sagnjio.).

3. Olupi košticu jabuke, kajsije, oraha. Gledaj, da li je ispod vanjske lupine odmah gola jezgra. (Nije, ona je uvita još u jednu tanku kožicu.). Skini i ovu. Što opažaš? (Dva debela listića, a između njih klicu.).

4. Klica je srednjom debljom česti prirasla na one debele polutke, i to na užem njihovu kraju, doljni je dio korijenčić, a iz gornjega će se razviti stablo. Na ovom se mogu opaziti posve jasno izražena dva prava listića žućkasto-blijede boje.

5. Od sjemena, posijanoga u jeseni, izvadi sada, pošto je niklo, dva, tri komada, od svake vrste voćaka po jedan i nastavi daljno opažanje, kako se klica razvija. Doljni šiljati dio probija u zemlju, a iz gornjega dijela pupa, razvija se lišće i stablo. Neka se lijep primjerak prilijepi na ljepenku.

6. Izmjeri se stabljika u svakom mjesecu, a isto tako i korijen. Opaža se, kada je jedno i drugo najviše izraslo.

7. Motri se, kako se u pojedine voćke razgranao korijen. Daljni razvitak korijena motri se najbolje kod pre-

sađivanja. (Nekoja opažanja navedena na str. 138., 139. i 140. prve sveske mogu se i ovdje upriličiti.).

8. Drijenak se prvi rascvjeta u proljeće.

9. Izmjeri mu stablo. (Nisko je, ili ga i nema, jer se odmah od zemlje razgranao.).

10. Pogledaj, kako su mu grane porasle. (S istoga mjesta porasle su dvije grane napramno. Isto su tako porasle grančice na granama.).

11. Gledaj, gdje su se smjestili pupovi, a gdje lišće. (Pupovi su se također napramno razvili, a tako i lišće.).

12. Što se u proljeće najprije razvije? (Cvijet.).

Stoji li svaki cvijet napose na svojem dršku?

Više cvjetova izbilo je na kratkim dršcima iz jedne zajedničke osnovke.

13. Izbroj cvijetove. Kakov oblik oni svi zajedno tvore? (Jednostavni štitac.).

14. Otkini jedan cvijet zajedno s drškom. Motri mu pojedine česti.

15. U kajsije je korijen blijedo-crvenkast.

Glavni korijen nije se znatno jače razvio nego pokrajno korijenje. Pokrajno korijenje se koso razišlo od glavnoga korijena. Razgranjuje se dakle najbolje u rahlijem sloju zemlje, a odatle zaključujemo, da kajsiji treba više rahlo i toplo tlo. Korijenje ne probija toliko u dubljinu, gdje je zemlja više zbijena i mokra, te s toga i hladna.

16. Motri kajsiju — razvijenu voćku — u voćnjaku. Kakva joj je kora? Kako se razgranala?

17. Prije, nego se rascvate, skini jedan ljetorast. Gledaj, kako su se pupovi na njemu poređali, da li je svagdje samo po jedan pup. Po koliko ih je dolje, po koliko gore, a po koliko u sredini grančice. (Dolje i gore

obično je po jedan, a u sredini su najviše po tri, a gdjekada po dva.).

Motri one pupove, što su u sredini po tri porasli. Koji su krupniji, a koji sitniji?

18. Prireži jedan ljetorast na voćki povrh ona tri pupa, drugi povrh jednoga pupa prema vrhu grančice, a jedan povrh jednog pupa dolje. Pazi, kada se pupovi stanu razvijati i motri, što će se razviti s ona tri pupa na sredini grančice, što iz onog jednoga pri vrhu, a što napokon iz ovoga pri dnu. (Gdje smo grančicu odrezali u sredini povrh tri pupa, razvit će se iz ona dva postrana cvijet, iz onog srednjega gdjekada lišće. Na one obadvije druge grančice, razviće se samo lišće i novi izdanak.).

19. Gledaj koru. Što ćeš tu opaziti? Na nekim mjestima cijedi se iz kore neka žuta otežljiva žičina, koja se poslije zgusne i otvrdne.

20. Opipaj je, dok je još žitka. Lijepi se za prste. To zovu gumi.

21. Pazi, na kojim se mjestima cijedi taj gumi. Na takvim, gdje je kora pukla od studeni, ili gdje smo koru u proljeće rasparali, a nijesmo je voskom zalijepili.

22. Zasijeci u proljeću u koru do drva na nekom mjestu, a ne zalijepi ga; na drugom mjestu zasijeci, pa ga zalijepi. Gledaj, gdje će se gumi cijediti, a gdje ne će.

23. Skini vosak s one rasjekline mjeseca lipnja, pa oprezno izreži gornju koru, što ćeš opaziti? (Postala je na onom rasječenom mjestu nova kora, a ispod nje drvo, kažemo — zaraslo je, ili zacijelilo je ono mjesto.).

24. Skini gumi na onoj drugoj nezalijepljenoj rasjeklini, te izreži u naokolo koru i gledaj, da li je i ondje onako zacijelilo? (Nije, ostala je rana do drveta.).

25. Što će biti, ako se mnogo takovih rana načini na stablu i na granama? Drvo gine.

Gumi teče samo s proljeća, a poslije ne teče.

26. Prikrati ljetoraste breskve tako na različnim grančicama, da će se na jednoj razviti doljni, na drugoj srednji, a na trećoj gornji pupovi. Pazi, gdje će se razviti cvijet i izdanak, a gdje sam izdanak.

27. Trešnja naraste viša nego kajsija. Izmjeri visinu trešnje po sjeni, koju baca. (Uzmi štap, metar dug, uspravi ga za sunčana dana na vodoravnoj površini, izmjeri mu sjen, nađenom duljinom sjena štapa izmjeri sjen trešnje. Koliko puta ide sjen štapa u sjen trešnje, toliko je metara visoka trešnja.

28. Izvadi oprezno jednogodišnju trešnju, motri joj korijen. — Kako se razgranao? — Korijenje se jako razgranalo, snažno je, i prodire duboko u zemlju. Kakva treba da je zemlja, gdje će trešnja rasti?

29. Motri koru debla i koru grana. Koja je razlika? Skini na jednom mjestu s grane onu glatku gornju koru. Skida li se lako? U kojem smjeru? Hoće li se na onom mjestu, gdje si gornju koru skinuo načiniti opet onakova kora? Ne će. Na onom mjestu bit će ispucana mrka kora, kao što je na deblu starijih trešanja. Zašto je dakle kora na deblu starijih trešanja onako raspucana i hrapava?

30. Kako se trešnja razgranala? Po tri, četiri i pet izdanaka izbilo je naokolo stabljike s jednog mjesta. Takav namještaj grana zove znanost pršljen. — Grane su koso uzdignute.

31. Središnji izdanak je uspravan. Sve grane zajedno tvore krošnju. Koji joj je oblik?

32. Kako su se poređali pupovi na ljetorastu? Kakovih pupova ima na njemu?

Pazi, što će se razviti iz srednjih krupnijih i okruglih pupova, a što iz gornjih šiljatijih?

33. Što se prije razvije cvijet ili list? Po koliko cvijetova izbije iz jednog pupa? Kakov je list, kakov cvijet?

34. Motri plod odmah iza cvatnje. U što je ovijen? U čašku, koja mlade plodove štiti od studeni, vjetra i sunca. Čaška otpane poslije.

35. Razbij košticu, što je u njoj? Zgrizi jezgru. Kakova je?

Šljiva.

36. Šljiva ne naraste tako visoka kao trešnja. Kako se razgranala? Po granama je naraslo trnje.

37. Motri pupove na izdancima. — Ima li na njima pupova, od kojih će se razviti cvijet? Rijetko gdje. Gdje su se razvili cvijetni pupovi?

38. Odreži na kojoj dvo-, tro- ili višegodišnjoj grani sve one sitne izdanke. Pazi, hoće li se na takvoj grani do godine razviti cvijet i plod. Ne će.

Višnja.

39. Višnja je nalik na trešnju. — Traži, u čem se razlikuje višnjin uzrast, razgrananje, položaj i oblik grana, oblik krošnje, lišće, cvijet i plod od trešnjina.

40. Gdje šljiva i višnja raste, tu ćeš naokolo naći, da je iz zemlje poraslo mnogo šljivinih i višnjinih izdanaka. Izvadi ih oprezno lopatom i gledaj, otkuda su porasli. Može li se tim rasplođivati?

Kruška.

41. Izvadi jednogodišnju kruščicu s cijelim korijenom. On prodire duboko u zemlju.

42. Kakov oblik ima krošnja mladih krušaka, a kakov starih?

43. Traži pupove, iz kojih će se razviti cvijet i one, iz kojih će se razviti lišće. Na kojim izdancima su se raz-

vili jedni, a na kojim drugi pupovi? Kako se prama tomu podrezuje kruška?

44. Pokrati na kojoj mladoj kruški u voćnjaku nekoliko jednoljetkinja grančica na jednu trećinu, a nekoliko ih ostavi nepokraćenih.

45. Motri, poslije u ljetu, porasle izdanke na jednima i na drugima. Kojih je grančica ostalo ozdo više golih, a na kojima su se gotovo iz sviju pupova razvili kratki izdanci.

46. Pazi, što će se na svjema onim kratkim izdancima stvoriti slijedećih godina. — Nekakvi kolutasti i kvrgasti nastavci. — Gledaj, što se na ovima razvija. (Pupovi, iz kojih će se razviti cvijet i plod.). Takve grančice nazivaju rotkinjama.

47. Da li su peteljke lišća duge ili kratke, debele ili tanke?

48. Može li lišće da dobro zakloni stablo, grane, grančice i plodove od sunca i vjetra?

Jabuka.

49. Izvadi jednogodišnju jabuku iz zemlje. Motri joj korijenje.

50. Uzmi na oko staru jabuku u voćnjaku. Izmjeri stablo, koliko je visoko, a koliko debelo.

51. Razgledaj mu koru. Kako je ispucana? Koje je boje? Što se po njoj pohvatalo? (Lišaji i mahovina.) Razgledaj krošnju i pazi, kako su joj grane porasle. Jesu li uspravne ili su više položene?

52. Znatno je, da se motre krajni ogranci grana. Na njima se razvije lišće, cvijet i plod.

53. Za trećinu njihove duljine pokrati mlade izdanke na krajevima nekojih grana, pa motri, što će se razviti do jeseni iz pupova onih pokraćenih grančica. Što će se razviti na onim kratkim izdancima? (Plod, to su rodne grane.)

54. Na kojim ćeš jabukama vidjeti dulje, a na kojima kraće jednoljetkinje (na starim ili na mladim).

55. List, kad izbije, obrasao je dlačicama.

Razgledaj potpuno razvijen list. — Kolika mu je petlja, a kolika plojka? Da li su listovi na daleko razmaknuti? Koso su uzdignuti smjerom grančice. Veličina i boja lista s gornje i doljne strane.

55. Cvijet. Kako je porasao? — Koliko ih je zajedno? Division. Motri cvijet. — Što je ispod cvijeta na peteljci? — Cvijetni ovojac; označi boju cvijetnih listića. Izbroj prašnike.

56. Što na cvijet rado dolazi? (Pčele, vide ga i miriše im.).

57 Što će se razviti od onoga čvorića, na kom se namjestio cvijet? Razvije li se od svakoga?

Tunja.

58. Nisko drvo ili grm.

59. Izvadi jednu mladu tunju iz zemlje i motri joj korijen, a odatle zaključuj, na kojoj će zemlji uspijevati.

60. U proljeće poodreži po nekoliko jednogodišnjih izdanaka, što su izbili iz stabla ili debljih grana tik stabla, zabodi ih u prhku dobro gnojnu zemlju, a ovu drži cijeloga proljeća i ljeta umjereno vlažnom.

Za prvih nedjelja opazit ćeš, da se na onoj prerezini, što smo je turili u zemlju, uzdigao naokolo između kore i drveta nekakav drvenasti kolut, preobučen koricom. Za daljih 14 dana, na onom kolutu i oko njega, izbili su kao iglice tanki bijeli korijenčići. U listopadu ima korijenje.

61. Razgledajmo na tunji pupovlje prije, nego se razvije. Opaža li se i na njoj onako jasno ono sitno pupovlje, od kojega će se razviti list i novi izdanak i ono, od kojega se razvije plod.

62. Motri list i isporedi ga s listom kruške i jabuke. Isto tako motri cvijet i prispodobi ga s onim jabuke i kruške.

Orah.

63. Orah je od sviju naših voćaka najveće drvo. Izvadi iz zemlje jednogodišnji orah. — Vretenast je korijen probio duboko u zemlju, a ima malo, vrlo tankih i slabih postranih korijenaka. Mehak je, dade se noktom parati. List miriše.

64. Kakvi su godišnji izdanci u jesen? (Još sočni, s toga preko zime lako prozebu.).

65. Što se razvija na vrhu, pošto je orah prolistao? Na grančicama, poraslim prošloga ljeta, mogu se opaziti neki mali češeri. Oni se sada rastegnu i otobolje. Potresi jednom takovom macom, opazit ćeš, da se iz nje prosiplje neki žuto-zeleni sitni prah.

66. Razgledaj one mlade izdanke. Što ćeš na njima opaziti osim lišća? Na kratkim držcima po jednu, dvije, tri, a gdjegdje i po više nekakvih sitnih jabučica, a na svakoj po dva poput pera raščihana listića. To su zameci plodova, mladi orasi.

67. Pazi, što će biti od onih maca, a što od oraha poslije nekoliko dana. Mace postaju svakim danom sve više smeđe i napokon spanu. Oni listići na orasima malo pomalo počnu se sušiti i nestane ih. Ostali su sami orasi; oni se dalje razvijaju, te su ljuti i gorki.

68. Kada orasi sazrijevaju, vanjska se zelena ljuska raspukne, a orah proviri. Što je naokolo oraha? Tanki bijeli končići. Čemu su ti končići?

Malina.

69. Malina uspijeva na sjenatim mjestima, u vrtovima i voćnjacima.

70. Ima podzemnu stabljiku. Iščupaj je. Motri na njoj korijenje i pupove i položaj njezin.

71. Što izbija iz podzemnih stabljika? — Nerazgranjene grane. — Kakvo je lišće na jednoljetnima, a kakvo na dvoljetnima. — Na kojima se razvija cvijet i plod, a na kojima toga nema. — Što bude od onih dvoljetnih poslije, kako je plod na njima dozrio? Osuše se. Kako se dakle pomlađuje i uzdržava?

Promatraj plod. Od šta je sastavljen? Čemu se upotrebljava?

Dud.

72. Da li svi dudovi nose jednak cvijet? Kakov je list s obzirom na boju? Je li dlakav ili gô?

73. Kako se razgranalo stablo? Jesu li jaki ogranci? Što se razvije, ako se dud okresiva?

74. Neka se zabilježi dan, kada koja voćka cvjeta, a kada lista.

75. Na koje voćke dolazi za vrijeme cvjetanja pčela?

76. Kako pčela ulazi u cvijet? (Na glavu. Kuda je leđima okrenuta?)

77. Što se nakupi pčeli na zadnjim nogama, od kojih se jedan dio raširio u malu košaricu?

78. Neka se pobilježi, kada je koja biljka u školskom vrtu oplemenjena, i kako.

Vinova loza.

79. Odrezat ćemo na jednom čokotu u ožujku lozu na kratko, a na drugom na dugo. Na onom prvom ostavit ćemo samo jedan najniži pup, a ovom drugomu ostavit ćemo četiri pupa. Kad to počne tjerati, motrit će se, što će izbijati na lozama na kratko obrezanog, a što na onima na dugačko obrezanoga čokota.

80. Odveži s nekojih čokota lozu koncem veljače ili početkom ožujka, a s drugih opet koncem ožujka ili po-

četkom travnja. Motri, iz kojih će čokota kapati voda, a iz kojih ne će.

Natakni na čokot, koji plače, čim si ga obrezao, staklene cijevi tako, da voda što curi, ne će moći nikuda nego u cijevi. U cijevima se voda diže.

Ostavi na jednom čokotu po jednu rozgu posve neobrezanu. Što će na njoj izbiti?

81. Mjeseca svibnja razvıju se na čokotu novi izdanci s grožđem. Motri, iz kojih su pupova izbili izdanci s čemuljicama grožđa. Kod kojega se koljenca na novu izdanku razvija grožđe? (Ovo ne će biti kod sviju vrsta jednako, ali je dobro, da to zna svaki, koji će se poslije baviti vinogradarstvom, jer se na osnovu toga znanja i iskustva udešava rezanje vinove loze.).

Životinje.

Rano u proljeće, čim prvi cvijetovi drijenka, medića, brnduše, otvore svoja perca, već dobiju i gostiju. To su različne bubice, a ponajviše pčele.

1. Uhvati jednu pčelu na cvijetu, ali pazi da te ne ubode. Namah će ti pasti u oči, da joj je tijelo rastavljeno dubokim usjecima na tri česti: glavu, prsište i zatku. Na glavi su velike oči, na prsima ozgo četiri opnena krila, prepletena žilicama. Ozdo su na prsištu člankovite noge.

2. Srednji članci na nogama plošnasto su udubljeni, imaju duge dlačice. — Zatka je sastavljena od kolutića.

3. Ako pčelu tako uhvatiš prstima, da joj glava dođe među prste, a zatka gore, i to trbušnom stranom okrenuta prema noktu palca, opazit ćeš, kako iz posljednjega kolutića izvlači nešto smeđeg šiljatoga, kao najfiniju iglu, te hoće, da onim ubode. To je žaoka.

4. Omotaj palac kožicom od rukavice, onda će ona moći ubosti, jer žalac može da se zabode u kožu. Gledaj, što je ostalo u koži? — Zatvori onu pčelu u kakvu staklenku, u koju može zrak i pazi, kako će dugo živjeti. — Motri pčelu, kad se jutrom vraća kući. Što joj je ono žuto na nožicama? — Gdjekad je sva tako žuta. — Potraži je na cvijetu i motri, što ondje radi. Uvlači se u otvoreni cvijet i ondje nešto siše. Siše slatki sok sa medenica. — Sva je dlakava, pa jer se provlači uz prašnike, okefa s njih prašak i pelud, pa je od toga žuta. — Osim toga skuplja prašak na svoje košaričaste zadnje nožice, te ga nosi kući. — To je bila pčela radilica. Da je pratimo u njenu kuću, kuda je uljezla.

5. Nije ona tu sama, nego je u velikom društvu od 20.000 glava. Takovih društava nađe se u voćnjaku, t. j. u pčelinjaku i više

6. U košnici s prozorčićem vidi se mnoštvo pčela. One se drže jedna druge, te su napunile sav onaj prostor. — Odbijmo nekoliko dimova na njih. One će se razmaknuti, a tad ćemo opaziti neke rupičave ploče, koje vise sa stropa. Opažat ćemo, kako su te ploče građene i kakovih sve rupica ima. — Te su ploče voštano saće, a rupice nazivaju stanicama.

7. Za rojenja opažaj češće ulišta. — Pazi na pčele, što oko podneva izlaze, da li su sve jednake. Ima ih i krupnijih crnih s velikima očima i krilima. — Kad iziđu iz ulišta, poznaju se po zujanju, koje je krupnije od onoga pčela radilica. To su trutovi. — Uhvati jednoga, te ga poredi s pčelom radilicom. — Gledaj, ima li žalac. (Nema.).

8. Opažaj pojave prije rojenja i za samog rojenja. Zabilježi dan, kad je izišao prvi roj iz nekog ulišta i pazi, kad će drugi izaći. — Koliko prođe dana? — Pazi, kad

će iza drugoga izaći treći (za pogodna vremena izlazi druginac iza prvaka deveti dan, a trećinac iza druginca treći dan). — Koji je roj najveći, a koji je najslabiji? — Što se čuje u ulištu četvrti do peti dan iza prvoga rojenja (Matice pjevaju, a tako i iza drugoga.). — Pazi, kad se pokupio i digao drugi i treći roj na podlogu. — Tu ćeš naći neku vrstu pčele, koje do tad nijesi mogao tako lako uočiti. — Dulja je i žuća, te ima žute noge bez košarica, i kratka krilca. To je matica. — Naći ćeš ponajčešće kod trećeg roja po više takovih matica, a inače ih ne vidiš, jer je u ulištu samo jedna, koja inače ne izlazi napolje.

9. Zaviri kroz dan više puta u ulište, da se uvjeriš, ima li i tad u njemu pčela. Kada ih ima najviše, a kada najmanje? — Motri, što rade one, što su ostale kod kuće. — Nekoliko njih opazit ćeš uvijek pred letom, kako, glave okrenute unutra, strše zatkom u vis i lepršе krilima. Druge neprestano obilaze po podini ulišta, kao da nešto traže. To su stražari. Neke iznose napolje mrtve pčele, trunje i svakojaku nečist. — Polako i oprezno turi toplomjer unutra, pokazat će ti, da je u ulištu toplije nego vani.

Bumbar.

Bumbar izlazi u proljeće u isto doba kao i pčela.

10. Zdepnast je, jako rutava, crna tijela, opnenih krilaca, na zatku viđa se na drugom kolutiću žuta poprječna pruga, a na kraju tijela bijela pjega. — Sprijeda je na prsiju također žut.

11. Prati ga, kuda će. Opazit ćeš, da se pri jednom humčiću, koliki je krtorovinjak, zaraslom travom zavukao u zemlju. — Potraži ga ondje. — I tu ćeš naći zadružan život, samo što ta zadruga niti je tako mnogobrojna, kao u pčela medarica — ima ih najviše 100 do 200, niti je tako organizovana, kao što je ona. I on gradi saće, snaša prašak, pravi med i hrani crviće kao i ona, no to sve niti je onako pravilno, niti savršeno, kao u pčela medarica.

Glogovnjak.

12. Kroz cijelu zimu, pa još i u rano proljeće vidjeti je ua našim voćkama neke sivo-bijele gvalice. — Otkinimo jednu u ožujku, raskinimo je. — U njoj ćemo naći sitnih mrkih dlakavih živih gusjenica lepira glogovnjaka. — Na voćki ih ne smijemo ostaviti, jer će ogristi lišće i cvijet. — Ostavimo ih u sobi u kakovoj kutiji, da iziđu iz svoga zapretka, a dotad se već razvilo lišće na glogu, pa im sada podavajmo toga lišća. — Poslije im možemo podavati i drugog voćnoga lišća.

13. Motrimo ih, dok se potpuno ne razviju i pazimo, u što će se pretvoriti.

Koliko je vremena prošlo, dok se gusjenica zakukuljila?

14. Gledaj, gdje se kukuljica uhvatila i u kojem položaju, kako se učvrstila.

15. Iz kukuljice će se izvući lepir, crna, tanka struka, sivo dlakav sa četiri bijela crno-rebrasta krila.

16. Traži takove lepire vani i gledaj, gdje odlažu svoja jaja. — Koliko ih je?

17. Koliko je dana proteklo, dok se iz kukuljice izvalio lepir?

18. Što će biti, ako onih gvalica ima mnogo po voćkama, grmovima i živicama, pa ako ih ne skinemo i ne spalimo?

Kukavičji suznik ili vitičar.

19. Često se opazi, da se oko grančica voća savila neka vitica od više redova sitnih zrnaca, nešto sitnijih, nego je zrno prosa. Sva su ta jaja čvrsto slijepljena nekom tvarju, a sve skupa je onake boje, kakve je i kora grančice. Teško se opažaju te vitice.

20. Otkinimo jednu i ostavimo je u kakvoj kutiji, pričekajmo do pod konac travnja, kad su se već voćke listom okitile. Stavimo ih tad na sunce, a potrpajmo mladim lišćem one voćke, s koje smo ih skinuli. — Domala ćemo opaziti, da će se iz onih zrnaca izvući crne dlakave gusjeničice. Hranimo koju, dok se ne zaprede u svilu. Ima li u bašči na voćki takovih zapredaka?

21. Koliko vremena prođe od dana, kad su se gusjenice izvalile do dana, kad će se zakukuljiti? — Poslije koliko dana izvalit će se iz kukuljice lepir?

Gubar.

22. Od mjeseca kolovoza pa do svibnja mogu se opaziti na deblu i na doljnoj strani grana nekakve gube, kao da je gljiva iz kore probila. — Raskini one zgvale od dlaka, opazit ćeš, da su ispod onog gornjeg pustenastoga ovojka zrnca kao oluplјeno proso. To su jaja lepira gubara. — On ih je odložio na takova mjesta, koja se tako lako ne potresaju, koja nijesu izložena kiši i na kojima ne će zimi snijeg ležati, — dakle stalna i suha mjesta.

23. Zareži oštrim nožem malo u koru, povuci ispod one kvržice i skini je. — Stavi i nju u kutiju, te počekaj do svibnja. — Izvalit će se sitne crne dlakave gusjenice. — Podaj im lišća koje voćke, koprive, lijeske, zove, perca djeteline, sve na izmjence, one će sve to žderati, to su prave svežderе.

24. Potraži mjeseca svibnja one kvržice, hoćeš li ih naći? Nestalo ih je. — Izvalile se iz jaja gusjenice. — A gdje su se ugnijezdile? Svuda, ali svaka sama za se.

25. Stani pod voćku, na kojih si opažao onih kvržica. Vjetar piri, a ti ćeš za malo oćutjeti da te oko vrata nešto žari. Opipaj oko vrata, naći ćeš one gusjenice. — Pogledaj na drvo, opazit ćeš, kako s grana i grančica

vise na tankim nitima one gusjenice. — Jači vjetar ih nosi sve dalje i dalje, a one sve dulju nit ispuštaju. Napokon se negdje ustave, padnu. Na što padnu, to i žderu.

26. Hrani one gusjenice u kutiji, motri ih, kako se svlače i preobražavaju. Kada i kako se zapredu.

27. Motri razvijene gusjenice. — Gledaj im glavu. Debela je sa zlato-žutim pjegama. — Dirneš li u gusjenicu, vrca glavom amo tamo. — Pusti je, neka se zakukulji i neka se iz kukuljice izvali lepir.

28 Kada lijeću lepiri? — Kada treba jaja skidati i spaljivati?

29. U školskoj radionici hrani se svilena buba. Tim hranjenjem bavi se stanoviti razred. Neka se bilježe sve promjene na svilenoj bubi na posebnu tablicu, koja visi o zidu.

Šljivina pipa.

30. Kornjašić, dugo rilo, na kom su blizu kraja koljenčasta ticala, broncane boje, nađe se na šljivi, pošto su ove narasle po prilici tolike, kolika je koštica zrele šljive. Tada pregrize do polovice petlju zelenoga ploda, uspne se na nj, zadere kožicu i ubode u plod, snese ovdje jaja, potisne ga rilom dublje, pritisne gornju kožicu na ranu, vrati se na peteljku, te je pregrize na toliko, da plod lako pane.

Skupi takove plodove i opažaj, što će se u njima razviti. Ličinka, a ova se za 5 – 6 nedjelja u zemlji zakukulji. Na proljeće se pojavi opet kornjašić.

Grba velika.

31. Grba velika nađe se na našim voćkama od travnja do srpnja, a gdjekad i do kolovoza.

Boja kao u drva, noge samo pri vrhu i kraju tijela. — Kako se pomiče? — Onako, kao da bi pedljem mjerio. — Možeš li ga lako opaziti?

U pupovima se izleže, te izjeda. Na niti se spušta na zemlju i u njoj se zakukulji.

Grba mala zimska.

32. Izleže se kao sitna gusjenica na pupovima naših voćaka. Duga je oko 26 mm., žutkasto-zelena. Boja se teško razlikuje od boje lista; to je čuva.

Savila je oko sebe list, te iz njega ne izlazi, dok se nije dohranila. Zakukulji se u zemlji.

Sve ovdje spomenute životinje naći ćemo u proljeće u voćnjaku. One se hrane zeljastim čestima voćaka, naime lišćem, cvijetom i plodom. Sve su škodljive. No nađe se u proljeće u voćnjacima i takovih životinja, koje se tim životinjama hrane. Te su:

Krt.

33. O krtu smo govorili opširnije na drugom mjestu. On tamani u voćnjaku ličinke i kukuljice onih škodljivaca, koji se zavlače u zemlju, dakle hrušta, velike i male zimske gube.

Slijepi miš.

34. Lijeće u sutonu.

35. Tijelo mu je doista nalik na tijelo miša.

36. Opaža se: Glava debela; velike, naborane, gole uši. — Organ sluha dobro razvijen. — Oči malene, udešene, da može u sutonu dobro vidjeti. — Gubica kvrgasta. — Njuh vrlo dobro razvijen. Zubalo potpuno. Šiljati i oštrokukasti zubići. To je zubalo zvijerinje. Hrani se životinjama, koje leteći hvata kao: hrušteve, lepire i druge surodnike.

37. Prednji udovi i kotlaci snažni i razvijeni. — Članci prstića na prednjim udovima osim palca dugi.

38. Među ovim produljenim člancima i stražnjim obično razvijenim udovima i repom rasprostrla se kožica. Njom lepršaju. Kožica je masna.

39. Prema jutru zavuče se slijepi miš u duplje koje stare voćke, u rupe u zemlji, a ponajčešće u spilje, gdje ih ima, ili pod krovove visokih kuća i tornjeve. Tu se može uhvatiti.

Uši listarice.

Mjeseca lipnja opaziti je, da se lišće na trešnjama i to najmlađe, počelo savijati i da je nabubrilo. Isto se može opaziti i na jabukama i šljivama.

40. Zavirimo li na doljnu stranu takva lista, opazit ćemo tu na hrpi sitne životinjice, dugih člankovitih nogu i dugog rila, koje su zabole u list. To su lisne uši, koje sisaju svojim rilom iz lista sok.

41. Na kruškama ćemo naći također slične uši; ali su se one obično smjestile na mladim grančicama, te iz njih sišu sok, a tim otimlju snagu voćki.

42. Na gornjoj strani zatke imaju dvije dlačice, koje strše u vis. (Na ove dolaze muhe, ose, a ponajviše mravi, te sišu sok.).

43. Grančica, na kojoj su uši, zakržlja.

44. Jabukovo lišće, što je ispod onoga, na kojem su ušenci, kao da je lepkom namazano, a po tom se pohvatale neke bijele ljuštice. To je slatki sok, što ističe na one dlačice ušenaca, a one ljuštice, to su kažurice ušenaca, koje su oni svukli. (Može li ovako oblijepljeni list obavljati posao?)

45. Poštrcaj ušence sapunicom i motri, što će biti od njih.

46. Motri list loze mjeseca svibnja pa i lipnja. Opazit ćeš na gornjoj strani nekakve nadutine kao bradavice. Zaviri na doljnu stranu, tu su udubine, a pune su ne-

kakve bijele ili crljenkaste pustenine. Što je to, ne možeš prostim okom razabrati, tek pod povećalom ćeš razabrati, da su to grinje.

47. Na trsu se opaža često, da je lišće upredeno u paučinu. To radi gusjenica lepira zavijača. Gusjenice prezimuju u kori čokota, u pukotini kolja, i to u mrežici.

48. Pod konac mjeseca svibnja ili početkom lipnja opazit će se tu i tamo, gdje visi savijen list. Peteljka mu je gotovo sasvim pregrižena. Unutra su tri do četiri jaja. U blizini naći je malena kukca ocalne, zelenkaste boje. To je vinova pipa, a ono su njegova jaja.

(Poskidaj sve smotano lišće i spali ga.)

49. U gdjekojim vinogradima opazit ćeš, kako loza na nekojim trsovima slabo raste, a na nekojim i ne raste nikako. Na lozi i na lišću ne vidiš ništa, što bi tome moglo uzrokom biti. Uzrok je na korijenu. Na njemu su, i to na sisaljkama, uši.

Sisulje su nabubrile, a obavite su ušencima (trsnom uši), koji se tek na povećalu raspoznavaju. Takovo korijenje nabrzo gnjili.

50. Iskopaj u vinogradu, u kojem se našla trsna uš, u proljeće nekoliko od te uši okuženih trsova.

51. Raskvasi u kačici zemlje tako, da dobiješ dosta rijetko blato i utakni jedan ili dva okužena trsa u nju. Priljevaj svaki dan vode tako, da ono blato ostane vazda jednako žitko.

52. Izvadi poslije mjesec dana one trsove i motri, da li su one uši i sada žive. (Nijesu, poginule su.).

53. Ili ako ima u okolici kamenog sitnoga pijeska, natrpaj ga u sandučiće, ovlaži i posadi u nj okužena dva trsa. Drži zemlju umjereno vlažnom, pa poslije mjesec dana izvadi trsove i motri korijenje. (Ušenci su poginuli.).

54. Bjelutkov pijesak i voda sredstva su za tamanjenje trsnog ušenca.

P o s l o v i u š k o l s k o m v o ć n j a k u motre se redovito. Svako dijete od najstarijega razreda ima po nekoliko voćaka za odgoj. To su prvi radnici, koji u neku ruku samosvojno rade, i to: oplemenjuju, obrezuju, okopavaju, privezuju, t. j., obavljaju sve poslove oko voćke, koja se odgaja do drveta. Drugi radnici iz nižega razreda rade u sjemeništu, a treći radnici iz još nižega razreda brinu se za red po putovima i obavljaju slične poslove.

Svaki radnik druge hrpe dobije stanovit broj voćaka. Te su voćke njegova svojina sve do svršetka školskoga vremena. Kad svrši školu, nosi ih sobom, u koliko je to moguće, a što nije moguće, to ostavlja u vrtu, i to pada na brigu njegovim suseljanima, koji su ostali u školi.

O radu u školskom vrtu bit će govora u dijelu: „Ručni rad u nižoj uzgojnoj školi“; a tako i o radu oko pčelinjaka.

Ljeto.

Z e m l j a.

Zemlja se u ljetu osušila, uhvatila se po njoj kora. Motri se voćar, u kom se između voćaka sadi i povrće, dakle gdje se zemlja prekopava i onaj, gdje je tlo uledinjeno, te se kosi. Gdje voćke bolje napreduju i gdje je punjii plod?

Bilje.

1. Zrelih trešanja se nađe najprije prema krajevima srednjih grana.

2. U sandučić, napunjen zemljom, metni nekoliko koštica s plodom, u drugi nekoliko bez ploda, a nekoliko koštica ostavi do listopada, pa ih onda posij u lonac ili na lijehu u vrtu.

3. Sanduci se ostave na zaklonjenu mjestu u vrtu, gdje su izloženi kiši. Na proljeće ćeš motriti, koje će koštice niknuti, kada i kako.

Višnja.

4. Višnja dozrijeva nešto kasnije.

Isporedi plodove po obliku, veličini i ukusu. Pravi isti pokus s košticama višnje, kao i s košticama trešnje.

Kajsija.

5. Kajsija dozrijeva mjeseca srpnja. Motri joj plodove. Kakva je koštica? Da li je onaj mesnati dio prirasao na košticu?

Šljiva.

6. Šljive padaju. Traži uzrok tomu padanju. (Velika dugotrajna suša, dakle pomanjkanje vlage u zemlji i u zraku, šljivina pipa i drugi kukci.).

Iz šljiva i bresaka (ploda) cijedi se smola. Nedozrele kruške, jabuke, orasi opadaju. Što je uzrok?

7. Koliko je proteklo dana od cvjetanja do dozrijevanja pojedine voćke?

8. Izmjeri jednoga dana duljinu loze i zabilježi; zatim je mjeri opet poslije 7 dana, i to zabilježi.

9. Opaža se na taj način razvitak loze u svjema mjesecima. Ustanovi se, kada loza najviše naraste.

10. Na lozi je na svakom koljencu, gdje nema grožđa, na protivnoj strani lista vitica. Zašto su vitice? Pritke, vezanje loze.

11. Miris, kada vinogradi cvatu. Motri cvijet, kako se otvora.

12. Zađi u vinograd, kad cvate, ili pošto je već ocvao, ako je nekoliko dana prije bilo magle. Dirni grozdić iza magle. Što ćeš opaziti? Opadat će jagodice. Vinograd je iz proljeća dobro ponio i lijepo cvao, a iza toga je ostao gotovo prazan. Narod kaže: „Petrovska je magla popila vino".

Trsna plijesan (Oidium Tuckeri).

13. Na grožđu se uhvatio sivo-bijeli prah. Otari taj prah i motri kožicu jagode. Ona je crno-smeđe boje, dakle je bolesna. Razgledaj mladice i lišće i to je sivo-bijelim prahom posuto. Motri jagode, što će od njih biti. (Koža im popuca, a sok iscuri. I one, koje ne spucaju, ne će se razviti, ostat će sitne i tvrde.).

14. Popraši takovo grožđe sumpornim cvijetom. (Sivo-bijelog praška nestaje, a jagode se dalje razvijaju.).

Trsna medljika. (Peronospera viticola. Kuralt: „Pouka u gospodarstvu" II. dio, str. 72.).

15. Pod konac mjeseca srpnja opažaju se na lišću loze neke rđaste pjege. Otkini nekoliko listova, te ih razgledaj. Na doljnoj strani lista naći ćeš uz rebarca neke tamno-bjelkaste pjege. To su gljivice medljike.

16. Opažaj od vremena do vremena, kako one pjege postaju sve veće i veće. List se napokon osuši i opane. Kada ih je više: za sušna vremena ili poslije kiše?

17. Motri lozu poslije berbe. Da li je smeđa i drvenasta ili zelena i zeljasta? Može li odoljeti zimi, da ne pozebe i može li se na njoj dojdućega proljeća razviti cvijet?

18. Poprskaj lišće na trsu tri do četiri puta preko ljeta rastopinom modroga kamena (modre galice) i kreča. Hoće li se onda lišće sušiti? Što je ustuk proti medljici?

19. Hoće li ono grožđe stradati od medljike, koje već koncem srpnja ili početkom kolovoza zamekša. Koje grožđe više strada od te bolesti, rano ili kasno? Kojim vinogradima medljika više škodi, koji su u toplijim južnim krajevima, ili koji leže više na sjeveru?

Životinje.

1. Uzmi jednu bušljivu jabuku, motri je. Blizu peteljke je mala rupica, a na nju izlazi nekakvo žuto-smeđe smeće.

2. Oprezno je razreži, motri, kuda vodi onaj hodnik. Što je u njemu? Hodnik se proteže do sjemenaka, koje su izjedene.

3. Tu ćeš naći i ličinku, slabo ružičasto-crljenu sa 16 nogu. To je gusjenica lepirića jabukova savijača.

4. Isto opažaj i na krušci.

5. Uzmi već dozrelu bušljivu šljivu. Što je u njoj? Gvalice smeđeg blata, a uz njih još sitnija nego predašnja crljenkasta ličinka sa 16 nogu; to je ličinka šljivina savijača.

6. Čestoput ćeš opaziti, kako se onaj crvić izvukao napolje, te se na jednoj niti spušta prama zemlji. On se zavuče u zemlju i zakukulji, te se iz nekih već iste godine izvale lepirići, koji opet na voće jaja odlažu. Drugi ostanu do slijedeće godine kao kukuljice u zemlji, a mjeseca lipnja iziđu lepiri.

7. Što će se dogoditi, ako se bušljivo voće ostavi na zemlji, da ondje sagnjili?

Jesen.

B i l j e.

1. Razreži jabuku. Izvana je tanka krhka kožica obavila mesnati sočni dio. Što ima u ovom dijelu? (U nekim vrstama nalaze se krupnija, a u nekim sitnija kao kamen tvrda zrnca.). U sredini kokoška sa sjemenkama.

2. Prereži krušku upoprijeko. Koliko pretinaca ima onaj košić u sredini? Što je u svakom pretincu?

3. Motri, kako su se sjemenke namjestile u onim pretincima. Izbroj ih, koliko ih je u svakom.

4. Skini oprezno nožem svu onu neomotanu jezgru, što je opkolila košić, te očisti košić od nje sasvim. Rastavi oprezno pretince jedan od drugoga.

Zrelo voće opada najviše noću.

5. O r a s i su dozreli. Motri onu zelenu ljusku, kako puca i kako orasi vise na končićima.

6. K e s t e n dozri i puca ona bodljikava vanjska ljuska. Puca li pravilno ili nepravilno?

7. Grožđe zri, trga se i gnječi, ili suši.

Životinje.

Neke životinje napadaju na plodove voćaka, a neke pohađaju voćke još po zadnji put, da na njima ostave svoja jaja.

1. K r e š t e l i c a i v r a n a dolijeću na orahe i kestene i nose plodove, da ih prokljuju i pojedu.

One se hrane plodom, ali zasijavaju biljku raznoseći je.

Katranisani kolutovi.

2. Na zrelo voće napadaju ose i stršeni, također mravi, pa i same pčele, kad ponestane cvijeta.

3. Uholaže izjedaju zrelo voće.

4. Škvorac utamani mnogo škodljivih lepira i njihovih ličinaka.

---

5. Motri u jesen, kad se vadi med. Što se tu sve vadi. Iz kojih se ulišta vadi med, a koja se ostavljaju za rasplod. (Iz starih ulišta i iz prvijenaca vadi se obično med, a druginci i dobri trećinci ostavljaju se za rasplod, jer ovi imaju mlado saće i mlade matice.).

6. Što se radi u jeseni oko pčela, da preko zime ne propadnu? (Hrane se, ako nijesu sakupile dosta meda.).

7. Što se dobiva iz saća?

8. Gdje se pčele ostavljaju preko zime? Opažaj ih tad. Što rade i da li im je toplo?

9. Na zrelo grožđe napadaju raznovrsne životinje. Jazavac dolazi noću u vinograd, te jede grožđe, a mnogo ga pri tom zgnječi, i time pravi veliku štetu. Lisica rado ulazi u vinograde i bere samo zrelo grožđe te pravi veliku štetu. Miš i parcov također jedu grožđe.

O tim životinjama se govorilo na drugom mjestu.

Kos.

9. Kos se u jutru rano i u večer prije zapada sunca zaletava iz svoga grma u vinograd, pri čem se posebnim glasom oglašuje. Crn je, a ima kao vosak žut kljun. Pazi, kako strjelimice zaleti pod trs cikćući, a spustivši se na tle, ušuti.

10. Lupaj drvom o drvo; hitro odskakuće na rub vinograda, a onda strjelimice odleti držeći se nisko tik tla u svoj grm, otkuda će za kratko vrijeme opet u trs.

Kos se gnijezdi u grmu. Potraži mu gnijezdo.

11. Osim kosa napada na grožđe i drozd, ako je vinograd blizu šume. Isto tako dolijeće u vinograd na gozbu branjug, škvorac, pa i skitalica vrabac.

Od drugih životinja napadaju na zrelo grožđe ose, pčele, mravi, muhe i uholaže.

Zima.

Zemlja se smrzla, snijegom je pokrita. Smrznuta kora ne pušta vlage ni topline iz zemlje, ali ujedno prijeći, da vanjska studen ne dopire do korijenja.

Bilje.

1. Drveće je golo, ukočeno, kao da je mrtvo. Po deblima i granama starijih voćaka vidi se nešto žućkasta i zelena, to je lišaj i mahovina.

2. Lišaj je cijelom svojom plojkom prirasao za koru voćke.

3. Mahovina je pustila korijenčiće u sprhnulu koru, na koju je vjetar nanosio prašine.

4. Lišaji i mahovine zakloništa su ličinaka i kukuljica, različitih bubica.

5. Na starim jabukama i kruškama opaža se imela.

6. Pravi se i promatra zbirka drva različnih voćaka. Za što se koje upotrebljava?

Životinje.

1. Zec se zaleti iz polja u voćnjak, ogriskuje koru mladih voćaka i grančica, koje su se pod težinom snijega sagnule k zemlji.

2. Poljski miš ili voluharica. Dolaze iz polja u voć-

njake, te se hrane ostancima voća, ali podgrizaju i korijenje mladih voćaka.

3. Zelena žuna dolijeće na kruške i jabuke, te ih čisti od gamadi. Kljun joj je dlijetast, jak, noge udešene za puzanje, rep klinast, da se njime podupire.

4. Šareni djetlić (Picus medius) običan je i ljeti u našim voćnjacima, a zimi ih vrlo rado pohađa.

5. Sjenica se rado vere po granama i grančicama sviju naših voćaka i traži svakovrsnu gamad, koja se nastanila pod ljuskama ispucale kore.

6. Palčić ili carić kliše kroz gusto granje jabuka i šljiva i traži jaja i kukuljice bubica.

Zec dolazi u vinograd i ogriskuje zelene vrhove loze, a oglođe i samo mlado trsje, naročito od nekih vrsta, kao što je plemenika.

Ako zimi nastane blaže vrijeme, te kiša pada na ledenu i smrznutu lozu, uhvati se po njoj ledena kora, pa ako se za tim izvedri i onaj se led još većma smrzne, popuca loza, a pupovi se smrznu i stradaju.

Jabuka, der Apfelbaum, Pirus malus.

Jabuka je drvo 6—7 met. visoko, ili je grm. Običnije je, da je drvo. Jabuka nalazimo po šumama i pašnjacima, njima kažemo, da su divljake, za razliku od pitomih jabuka, koje rode krupnijim, sočnijim i ukusnijim plodom. Jabuka se rasplođuje sjemenom. Sjeme, posijano u jeseni, niknut će u proljeće. (Opažanje 5., str. 619.).

U sjemenu je klica, ona se utisnula među dva me-

snata lista, s kojima je srasla klica. Sve je ovo uvijeno u rožnatu tvrdu ljusku, koju klica tako lako ne bi probila. Da ona ipak napolje provaliti može, mora se ona ljuštica raspuknuti, što biva utjecajem vlage. Izišavši klica probije dolje u zemlju i traži hranu, i na to se počne trošiti ona spremljena hrana iz listića (supaka) sjemena, kao i kod graha ili pšenice.

No jabuka se opskrbljuje još na neki način za svoj pomladak i raširenje. Sočno meso (usplođe) jedu životinje, i na taj način raznesu sjeme u sve krajeve, pa ih donesu na zgodno mjesto. Ono meso čuva sjeme od zime i podaje mu nužnu vlagu u proljeće, te može nabubriti i klijati i ondje, gdje sjemenu inače ne bi povoljno bilo. Naposljetku množina sjemena u svakom plodu, a još veća množina plodova zajamčuje, da se jabuka ne će zatrti. (Zakon peti.).

Jak i u šir razgranjen korijen prvi je ustroj, koji služi za uzdržavanje jabuke. Tomu ustroju prija najbolje zemlja crnica, koja je prhka i drži dosta vlage (Požeška dolina — jabuka srčika, Podravina — „božičnica“ i zelenika). I pjeskulja, pomiješana s crnicom, dobro joj služi osobito, ako su česte kiše. Što je zemlja suša i tvrđa, to je po jabuku gore. Prema jakomu korijenu i krošnja je velika s mnogo listova, koji primaju hranu, što je korijen šalje, te je miješaju s onom, što je oni primaju i opskrbljuju sve drvo, te još stvaraju i plod. Da se i kod jabuke list redovno otkida, drvo bi postradalo, a o plodu ne bi dakako bilo ni govora. Dakle: Ustroji jabuke, način njezina života i prebivalište, odgovara jedno drugomu (Zakon prvi.).

No ako jabuka i ne nađe zgodna mjesta, ona sama sebi pomaže. Pane li na pjeskovito tlo, to gnjili plod daje biljci, što niče, obranu od suše, studeni i topline, te

još učvršćuje pijesak. Ako li je tlo tvrda glina, onda je isti onaj plod smekša i oprhli tako, da mlada biljčica u prvi čas ne ugine. Za dalje se brine sama voćka. List pada na zemlju, gnjili, zaklanja od sunčane pripeke i pjeskovitu zemlju veže, a tvrdu rahli. Dakako, sva bi ta pomoć bila slaba, kad bi samo ona mlada jabučica rasla, ali osim nje rastu i druge starije u blizini, koje svojim listom i sjenom onu mladu potpomažu. Čovjek svojim razborom spoznaje, kako se voće pomaže, pa sam stvara miješanjem pijeska i gline s gnojem ili međusobnim miješanjem tih dviju vrsta takovo tlo, koje je zgodno za rast jabuke. (Zakon sedmi.). Ovakova zemlja najbolje čuva jabuku od ljetne žege, jer je u njoj dosta vlage, a zimi od smrzli; jer se gornja zemlja smrzne, pa ne da, da se gubi iz nutarnjosti toplina.

Ljeti je za najveće vrućine u sjeni jabuke zrak nešto hladniji. Znamo, da jabuka ima široku krošnju, a na njoj mnogo lišća. Ovo isparava to više vode, što je zrak vrući. Voda, što se iz lišća isparava, oduzima zraku toplinu. Hladniji je zrak i gušći, pa se s toga slijega dolje i struji napolje ispod jabuke. S toga onaj vjetar ispod jabuke. Sjena krošnje čuva, da sunčane zrake ne sprže zemlju ispod jabuke i da prevelika vrućina ne dopire do korijenja, koje nije duboko ispod površine, a strujanje vjetra po malo rashlađuje zemlju tako, da je vazda umjereno topla, kako to zahtijeva opstanak jabuke. Obratno bujna krošnja prekriva noću tlo ispod sebe onako, kao oblaci zemlju i ne da, da toplina iz zemlje, a s njom i vlaga isparava i iščezava. Opet u zimi pokriva jabuka svojim mnogim listom tlo ispod sebe. Ono će sada tu čuvati, da toplina iz zemlje ne istječe. To regulisanje prirode omogućuje rast jabuke. (Zakon drugi i šesti.).

Jabuke razlikujemo: divlje s malim lišćem, te malim i kiselim voćem, i pitome s velikim sjajnim lišćem i sočnim slatkim voćem. Voćke se oplemenjuju presađivanjem. Presađivanjem se isprekidaju mnogi korijenčići, a obično se uz to glavni korijen prikrati. Kad opet zasadimo takvu voćku, izbit će iz prikraćenoga korijenja po više njih. Na taj način dobila je voćka mnogo više sitnoga korijenja, nego što ga je prije imala. Što koja voćka ima više sitnoga korijenja, to više hrane dobiva iz zemlje, a to je onda uzrok, da se i lišće bolje razvija. Ovakovo je lišće opet kadro, da mnogo više priugotovi hrane, od koje biljka onda izgrađuje druge organe. Grane biljke bujnije rastu. Pritječe li biljci time, što joj se korijenje presađivanjem umnožava, sve više hrane, uobličit će se sva biljka tako, da će i poslije, kad ostari, ako ostane u istim prilikama, stvarati bujno lišće, pa i plod. Jabuka ima takovo svojstvo, koje se dade usavršiti i razviti, ako dođe u prilike, koje joj prijaju. (Zakon treći.).

Čovjek je ovo svojstvo opazio, te je jabuku presadio iz šume k svomu stanu, a poslije ju je i sam od sjemena uzgajao i presađivao. Presađivanjem postajalo je voće sve bolje. Na taj način proizvelo se od nekoliko divljih vrsta jabuka mnogo najrazličnijih vrsta.

Kad je već bilo dosta ovako uzgojenih voćaka, našao je čovjek razmišljanjem drugi put, kako će oplemenjene voćke umnožiti, a da se ne mora patiti, da ih svaki put presađivanjem oplemenjuje, počeo je prenositi grančice već oplemenjenih voćaka na divljake, počeo je cijepiti ili kalamiti. (Zakon sedmi.). Da plod bude što veći i bolji, to je počeo voće okopavati radi vlage i pristupa zraka, a isto tako i na rjeđe saditi radi sunčane svjetlosti.

Na jabuku nalik je tunja ili dunja, samo što je meso tvrdo i žilavo. Tunja se za svoj pomladak pobri-

nula i time, što iz korijenja izbija množina izdanaka, kojima se može lako umnožati. Pa i iz grančica izbijaju žilice, samo ako se grančica drži umjereno vlažno.

Kruška, der Birnbaum, Pyrus commúnis.

Korijenje kruške probije uspravno u zemlju, slabo je razgranjeno, pa i ovi ogranci probijaju uspravno u zemlju gotovo istosmjerno s glavnim korijenom. Prema naravi korijenja treba kruški za njezin razvitak i tlo. Tlo mora da je duboko propusno. ali ne smije biti podvodno. Krošnja mlade kruške slabo je razgranjena, ogranci teku gotovo uspravno s glavnim vretenom. U starosti se istom grane udalje od debla. Korijenje probija duboko u zemlju, gdje ima dosta vlage, upija mnogu vlagu, te je potiskuje u krošnju. Voda isparava kroz puči lišća, pa da to brže ide, nasađeno je lišće na dugim tananim petljama tako, da vjetar njime lako potresa, oblijeva ga i brzo osuši. S tom mnogom vodom dolazi u biljku mnogo hrane, te ona bujno raste. Opazit ćemo, da se jednoljetkinje ili ljetorasti često same ni uspravno držati ne mogu, već se savijaju i lako se lome.

Kad je čovjek upoznao u šumi krušku, počeo ju je kod kuće saditi. Tim presađivanjem ojačao se korijen i počeo je biljku bolje hraniti. Biljka je bila više na suncu i mogla je prirast hrane dobro upotrebiti, te je kruška donašala sve plemenitije voće.

Na to se čovjek svojim razborom domislio načinu, kako će pomnožati rod. To biva obrezivanjem. Jednoljetkinja ili ljetorast ne nosi nikad ploda. Ako se ovaj ljetorast u buduće proljeće na trećinu prireže, onda će on u tom ljetu razviti tri grančice rotkinje. Te rotkinje imaju

po sebi odmah nekakvih kvrgica ili kolutića, i iz tih kvrgica ili kolutića izbije buduće godine cvijet. Ostavi li čovjək neobrezane ljetoraste, dalje će rasti i sva hrana, koja dolazi u biljku, pretvara se u drvo, a ta ista hrana mogla bi davati kruške. Badava plodovitost zemlje, ako čovjek nema razbora.

Šljiva, die Pflaume, Zwetschke, Prunus domestica.

Šljiva je uz jabuku i krušku naša najobičnija voćka. Plod joj dozri u jeseni, mjeseca rujna. Smeđi, modrikastim praškom posuti plodovi kriju u sebi duguljastu, malo nabranu, tvrdu košticu. U ovoj je jezgra ovita u tanku smeđu kožicu. Klica je uklopljena u dvije mesnate pole, što tvore jezgru u koštici. Jezgra je gorka, ima u njoj i nekakva otrova. Dospije li koštica u povoljne prilike, to će klijati. Koštica je tvrda i vrlo teško puca. Osuši li se najprije, pa zatim posije, teško će i na proljeće niknuti, jer tvrda kora slabo vlagu upija i malo bubri. Da šljiva lako klija, stvorila je sebi oko koštice onaj sočni ovojac. Padne li šljiva i dospije li samo malo u zemlju, onaj će sočni plod početi vreti, kao i kom šljivov u kaci, pa onda će sagnjiti.

One tvari, koje postaju od šljive (o njima će se kasnije govoriti) djeluju tako, ds vez na ljuski oslabi, te se otvori s napora nutarnje jezgre, koja se napojena vlagom napela. Šljiva dakle sama sebi stvara takove ustrojnine koje su za opstanak njenog roda od potrebe. (Zakon peti.).

S toga je najsigurnije, da će šljiva niknuti, ako se odmah s jeseni posadi cjelokupni plod.

Šljiva se umnožava i na taj način, što pušta mnoge izdanke, jer se lako od starog debla odcijepe i puste svoje vlastite žile, te se lako presade.

Rahla zemlja, koja uređuje vlagu i toplinu, te je drži kroza svu godinu, jest glavni uvjet, da šljiva može dobro uspijevati. Radi toga i okopavaju čestoput zemlju oko šljive i ona tada bolje rodi, a još bolje, ako se pognoji. Često gnoje voće lugom i to tako, da se korom probiju rupe i to naokolo debla, ne uz deblo, nego dalje ispod krošnje tako, da rupe dođu više žila. U te rupe meće se luga, i šljive, te u opće voćke, tada bolje rode. — Lug nastane, kada drvo gori. Onaj lug bio je dakle u biljci, samo pomiješan s onim ugljenom, koji je također bio u drvetu. (Vidi u odsjeku četvrtom: Gora). Ti dijelovi luga nijesu u biljci sami od sebe postali, nego su došli iz zemlje. Ako se dakle lug metne u zemlju, biljci se dalo potrebne hrane, koja je tim nužnija, što bilina na onom mjestu dulje raste.

Često ponesu šljive silan cvijet i sav otpane prvo, nego se plod zametnuo. Može biti tomu pojavu dvojak razlog. Ako pane mraz, pofuri sav cvijet. Mraz naime učini, da se oni fini listići cvijeta smrznu, i tada su propali. No može biti razlog i kiša, ako naime pada za cvjetanja. Onaj prašak, što bi ga imala pčela da iz jednoga cvjetića prenosi na drugi, zgruda se, i tako se ne zametne plod, te cvijet otpada. U krajevima dakle, gdje se bojati mraza i velikih kiša za cvjetanja, nemože šljiva pravo da uspijeva.

Kajsija, der Aprikosenbaum, Prunus Armeniaca.

Plod kajsije sazri mjeseca srpnja. Ona mjesta, gdje su plodovi bili, ostanu gola, t. j., tu nema više živih pupova, od kojih bi se novi izdanci razvili, a samo se na takovima, dakle na jednogodišnjim izdancima, stvaraju cvijetni pupovi, a uz njih i lisni pupovi. Ako se kajsija prepusti samoj sebi, ogoljevat će prama dolje sve više i više, a napokon će samo vrhovi grana nositi plod. Motreći ustroj samog pupoljka, došao je čovjek svojim razumom do načina, kojim može, da utječe na voćku, da ona i na debljim granama stvara nove izdanke, na kojima će se razviti i cvijetni i lisni pupovi. (Opažanje 17. i 18. str. 620).

Tim, što je čovjek doznao, kako su poređani cvjetni i lisni pupovi, te kako se jedni i drugi razvijaju, omogućeno mu je, da može pomnožati plod kajsije, a i samu kajsiju dulje sačuvati na životu.

Isto je tako i kod breskve. I njoj se starije grane suše lako, samo što ona još i tim strada, što lako prozebe.

Trešnja, der Kirschbaum, Prunus avium.

Korijen joj probija duboko u zemlju, ali se i raširio na sve strane. Uzima iz zemlje mnogo hrane, pa s toga i brzo raste. Zemlja, koja je prema zahtjevima korijenja, jest duboko propusna i suha, pa makar je i mršava. Suho tlo brzo se ugrije, a takovo je prema ustroju trešnje, te se ona rano u proljeće počinje razvijati, već mjeseca travnja cvate, nešto prije nego šljiva.

Bijeli veliki cvijetovi, njih 2—4 u štitovima na dugačkim petljama razvili su se prije lista, i to vrlo mno-

gobrojni tako, da se trešnja prikazuje, kao da je zaogrnuta u bijelo velo. Ova bjelina, pak miris cvijeta, mami mnoge bubice, a naročito pčele, koje se na tisuće sjate na cvijetovima trešnje. Cvijet trešnje, a tako i kajsije, breskve, šljive, kruške, jabuke i drugih voćaka, ima na dnu cvijetnih peraca slatkog soka, koji pčele rado izvlače, nose ga u svoje košnice i prave od njega med, a pčela opet pomaže voćki, da zametne plod. (U cvijetu, na končićima namjestile su se peludnice, koje stvaraju prašak, bez koga se ne bi mogao zametnuti plod. Taj prašak mora dospjeti na onaj srednji stupčić. Onaj se prašak u cvijetu naših voćaka te vrste vrlo teško otresa s peludnica, i s toga sam po sebi teško dospijeva na onaj stupčić, što se zove vrat. Pčela skida s peludnica onaj prašak i lijepi ga na noge, ali kako je ona sva dlakava, uhvati joj se toga praška po cijelom tijelu. Provlačeći se ona između prašnika i vrata na dno cvijeta do medenica. otare se svaki put o njušku vrata, a tom prilikom zaostane po koje zrnce praška na njušci i plod će se zametnuti. Da mu pčela nije slučajno pomogla tim, što je prenijela cvijetni prašak na stupić zametka, sasušila bi se i opala bi iza cvatnje.)

Pčela i trešnja međusobno se pomažu.

Na trešnjinim jednoljetkinjama razvili su se u početku obliji i krupniji, a u sredini i na vrhu stožasti i sitniji pupovi. Iz onih dviju razvit će se cvijet, iz onih u sredini kratki izdanci, a iz onih vršnih dulji izdanci. (Opažanje 32. str. 622.). Oni su doljni, pošto se plod razvio, izumrli; na onim srednjim kratkim izdancima razvit će se mnogo cvijetnih sa malo lisnih pupova; a na onim ovršnim, malo cvijetnih pupova s mnogo lisnih i drvenastih, t. j. takovih, iz kojih će se razviti novo drvo. Čovjeka je razbor doveo do načina, kojim može utjecati na trešnju obrezujući grančice, da one stvore mnogo izdanaka, na kojima će se stvarati cvijetni pupovi. Čovjek dakle utječe svojim razborom na trešnju, da ona što više i što boljega roda proizvodi. (Zakon sedmi.).

Iz trešnjine kore na deblu i debljim granama cijedi se u proljeće i ljeti, dakle onda, kad je u biljci najviše soka, neki gusti žućkasti sok, koji na zraku otvrdne; to je trešnjin gumi. Isto takav gumi cijedi se iz badema, kajsija, bresaka, šljiva i višanja.

Ako smo trešnju ukalemili u proljeću, onda, kad već mnogo soka ispod kore teče, slabu ćemo korist imati od rada. (Opažanje str. 621.). Sok, što je dopr'o do ozlijeđenog mjesta, dolazi u doticaj sa zrakom, a ovaj na nj utječe tako, da drvo ne zaraštuje, već od njega postane gumi. Ovaj je mrtva ustrojnina, pa ne može da dade života navrgnutom kalemu. Utjecanjem vlage i zraka rastvara se gumi, gnjili, a ona gnjiloba hvata se i ostale staničevine drva i lika. Ovi ustroji postanu na taj način nesposobni za rad, a biljka ugine.

Na većim voćkama postanu ovakove ozljede zbog neopreznog rada oko voćaka, utjecajem nagle promjene topline, te kora ispuca, ili su takove ozljede nanijeli gdjekoji kukci potkornjaci. U svakom ovom događaju ostaju na kori otvori, kojima se obilni sok cijedi, a kad dođe u doticaj sa zrakom, pretvori se u gumi. Taj opet utjecajem vlage i zraka gnjili, a gnjilež se hvata obližnjih mjesta, koja se kvare i postanu za obavljanje određenoga rada nesposobnima. Ima li na kojoj trešnji, breskvi, kajsiji i srodnim voćkama mnogo takovih otvora, gdje se tvori gumi, iscijedit će se iz drva mnogo soka, koji bi se inače upotrebio za razvitak voćke, drvo će oslabiti, počet će kržljaviti, u drugu ruku će trulež ispod kore zahvaćati

sve dalje i razoravat će staničevinu te će drvo za koju godinu uginuti.

Trešnja će se razvijati samo onda, ako nađe za svoj opstanak povoljne vanjske uvjete odmah od časa, kad ima da klija.

U mladih je trešanja vanjska kora jasno-smeđa, glatka i vrlo tanka. Takova kora vrlo lako upija toplinu, ali je brzo i ispušta; toplina se naglo mijenja, a ta nagla promjena utječe nepovoljno na nutarnje ustroje. Trešnja tvori u mladosti šiljatu krošnju, koja je ne štiti od neposrednog utjecaja svjetla, a isto tako i ledenoga vjetra, pa ako je porasla gdjegod na nezaklonjenom mjestu, opazit će se naskoro pogubni utjecaj ovih dviju činjenica, naime sunčane topline i studeni. Kora će ispucati, a po stablu će se pojaviti gumi, te će drvo za koju godinu uginuti. Trešnja u živici ili šikari raste brzo, jer ima u zemlji dovoljno uvjeta za svoj razvitak, krošnja joj se uzdigla iznad ostaloga grmlja i drveća, ali joj deblo zaklanja okolišni gustiš šume ili živice. Raste li trešnja u takim prilikama, rijetko će kada točiti gumi. (Zakon prvi).

Čovjek ne će, da mu trešnja propane prije, nego je počela obilno roditi, pa i tada hoće, da mu što dulje obilno rodi; s toga zaštićuje mlade trešnje pletenim koši-ćima ili daskama ili ih ovija slamom. Čovjek zna, iskustvo ga je naučilo, da ako kalemi trešnju, kad se u njoj sok obilno pokrenuo, ne će mu posao uspjeti, za to kalemi ili rano u proljeće prije, nego se sok pokrenuo, ili ostavlja taj posao za ljeto, kad sok već pomanje kola. (Tad kalemi pupovanjem.). Isto vrijedi i o rezanju trešanja. (Opažanje str. 620. Zakon sedmi).

Orah obični, der Wallnussbaum, Juglans regia.

Orah je od sviju naših voćaka najgorostasnije drvo. Prvih mu je godina korijen vretenast, gotovo više zeljast nego drvenast tako, da ga noktom lako možeš parati, a probija duboko u zemlju. (Opažanje str. 626.). Na njemu je poraslo razmjerno prema glavnomu korijenu malo vrlo tankih žilica, koje se postrance razgranjuju. S vremenom odeblja i ovo korijenje, naročito gornje, koje se pruža blizu ispod površine tla, gdje nalazi dovoljno hrane. Jer orah svoje korijenje rasprostire i u dubinu i u širinu, razvija se najbolje u tlu sipkom, a uz to suhom. To svojstvo ima pjeskovito i ilovasto tlo, te će u takovu orah vrlo dobro uspijevati. Takovo se tlo brzo ugrijava, a suvišnu vlagu lako i brzo ispušta. Ono omogućuje orahu lako rasprostiranje korijenja, a on u njemu brzo stvara novo korijenje i tim pospješuje svoj razvitak. (Zakon prvi).

Našavši orah takove po svoj razvitak povoljne prilike, razvijat će se brzo. Deblo mu izraste dosta debelo, a na njemu se razvila ogromna krošnja. Ta krošnja nosi veliko i lijepo lišće, koje izbacuje vodu, oduzima zraku mnogo topline, zbog česa se pod krošnatim orahom osjeća ljeti i za najveće vrućine ugodna hladovina. Tu se, kako vidimo, toplina sama uređuje s pomoću ustroja, koje si je orah sam stvorio. (Zakon šesti).

Na vrhovim jednoljetkinjama razvili su se krupni ljuštičavi pupovi, a osim ovih još i neki češerići. Iz pupova se razviju mjeseca svibnja novi izdanci s neparno perastim lišćem, a na tim novim izdancima viđaju se na kratkim dršcima mladi orašići, po jedan, po dva, po tri ili njih i po više zajedno. Povrh svakoga opažaju se po dvije žuto-zelene razvraćene peruščice. U isto vrijeme produljili su se oni češerići u mace duge do 10 cm. Mace

su otoboljene. Potresemo li takovom macom, raspršit će se iz nje nebrojena množina žuto-zelenoga vrlo finoga praška. Udariš li njome po dlanu, prionut će ondje sloj takva praška. (Opažanje str. 626.). Taj prašak treba da dospije na one peruške, da se zametne plod.

Svi zeleni dijelovi oraha puni su nekog lakog izvjetrivoga ulja. To ulje ima poseban miris, koji rasprostranjuje neku ljutinu i omamljuje bubice. S toga i ne će nijedna pčelica niti druga koja bubica sjesti na orahov cvijet, već mu se brižno uklanja. Bubice dakle ne sudjeluju nikako pri prenašanju cvijetnoga praška na njuške. Kad bi oprašivanje ovisilo samo o učestvovanju pčela i drugih kukaca pri tome poslu, ne bi se oni plodnički cvijetovi nikada oprašili, i orah bi ostao bez ploda. Ali je sama biljka u tome sebi pomogla, stvorila je onu množinu maca, s kojih se pelud lako otresa. Zanjiše li i najtiši lahorac lišćem i macama, prospe se iz njih množina onoga praška, a ovaj dospijeva na njuške i opraši ih. Orah je dakle sam sebi stvorio takove organe, kojima može stvarati sjeme, od kojeg će se opet u povoljnim prilikama razviti nova istovrsna biljka. (Zakon peti.).

Orahov plod sastoji se od dvije posve jednake ljuske, koje su na rubovima nešto odebljale, te se tim odebljalim ivicama jedna uz drugu nekom ljepivom tvarju slijepile. One se tim smjerom lako kalaju, pa kad orah u jeseni dospije u vlažnu zemlju, raskvasi vlaga onaj lepak, a nabubrala jezgra lako rasklopi u proljeće ljuske i otvori klici put napolje. U ljuski je jezgra. Ona je puna slatkog i neizvjetrivoga ulja. Odavle crpe klica prvu svoju hranu, dok se korijen ne osnaži i dublje u zemlju ne probije.

Svojim plodom, koji je ovijen u bodljikavi ovoj, nalik je na orah kesten, koji ima isto onako množinu maca i praška. Vjetar truni taj prašak i tako dođe do zametka, te se razvija plod. Kestenovo drvo može se u zgodnom sušnom ilovastom brežuljku, u kom ima nešto pijeska, razviti do velikoga drveta, koje može dugo živjeti.

Dud bijeli, der weisse Maulbeerbaum, Morus alba.

Dud je drvo. Sade ga u dvorištima ili na rubovima voćnjaka. U našim ga šumama nema, a odatle zaključujemo, da on nije naše drvo, već da su ga ljudi unijeli u naše zemlje. On razvija lišće kasno, mjeseca svibnja, kada i trs. Lišće mu je svjetlucavo i golo, različno je uobličeno. U isto vrijeme, kad lista, izbijaju i cvijetovi u macama. Mace s prašnicima razviju se na jednom, a mace s plodnicama na drugom drvetu. Kaže se: cvijet je dvodoman.

Jer kasno razvija lišće i cvijet, ne strada tako lako od proljetnih mrazova.

Na dudu ne možeš opaziti nijedne od naših domaćih gusjenica, da mu lišće izjeda. Pa i to je jedan razlog, koji nas vodi do uvjerenja, da dud nije naše drvo. On polazi iz istočne Azije. Premda dud u nas nema svojih životinjskih zatornika (gusjenica), ima ih u svojoj pravoj domovini.

Ondje na njemu živi svilena buba (gusjenica) isto tako, kao što u nas živi glogovnjak na našim voćkama. S toga se u nas dud i uzgaja, da mu se lišćem hrane svilene bube, ali ne vani, već se lišće s duda bere i njime se bube u određenim za to odajama hrane.

Dudov plod (dudinje) sazri već oko polovice mje-

seca lipnja. Sav plod ne sazri najednom, već postepeno tako, da se na dudu nađe dudinja još i pod konac kolovoza.

Dudinjama se hrani domaća perad, a i djeca ih rado jedu. Kada dudinje sazre, ne boji se vrabac više glada. I škvorci dolaze jatomice i jedu ih. Te ptice raznose dudinje, te ih na taj način i'siju. S toga ćemo često naći mladih dudića u živicama uz plotove i buništa, gdje ih čovjek nije posijao.

Dudovo je drvo žućkasto, svilena sjaja i dade se vrlo lijepo izraditi. S toga ga obrađuju stolari, tokari, kolari i bačvari. Drvo je trajno, te se u zemlji vrlo dugo uzdrži, da ne sagnjili.

Malina, der Himbeerstrauch, Rubus idaeus.

Malina je grm. U zemlji je stablo, nazvano podanak, iz koga svake godine tjeraju novi izdanci. Ove grane ne rode iste godine, imaju lišće sastavljeno od pet listova, ozdo bijelo, pustenasto. Grančice rode istom druge godine. Plod je sastavljen od mnogo oraščića, s kojima je i cvijetište naraslo i omesnatilo. Plod je srašljika crvena, a u gdjekojih vrsta žuzkasto-bijela, slatko-kiselasta i jako mirisna. Onaj dio u zemlji, što se obično uzima kao korijenje, podzemna je stabljika, a kažu joj i podanak.

Izdanci, na kojima se razvija lišće i plod, traju samo dvije godine, a zatim uginu. Malina, ako se od sjemena uzgaja, ne rodi odmah druge godine, već istom onda, kad joj se podzemna stabljika razvije, da može snažne izdanke izbijati. Od sjemena se teško uzgaja, za to ima druge ustroje, kojima se može umnožavati, a to su one podzemne stabljike, koje svake godine izbijaju množinu izdanaka. Oni imaju dolje u zemlji korijenje, te ako se od glavne stabljike otkinu i drugamo presade, mogu se dalje samostalno razvijati.

Vinova loza, die Weinrebe, Vitis vinifera.

O vinovoj lozi govori se toga radi, što se na njoj vrlo dobro može vidjeti, kako čovjek svojim razborom može udomiti neku biljku, koja je iz toplijih krajeva i kako može podići njezina svojstva, koja su po čovjeka od neke znamenitosti.

U onim krajevima, gdje ima vinograda, može se češće naći divlja vinova loza u ogradama ili u grmu. No ne će se naći, da je gdje ta loza udebljala i ostarjela, jer obično na brzo ugine. Ta loza je nikla iz sjemena, koga je ptica ili koja druga životinja tamo donijela. Korijen takove biljke razastr'o se plitko i vodoravno, odmah pod površinom. Smrzne li zemlja, to će se smrznuti i korijenje, koje je na studeni slabo, i to smrznut će se ili finije žilje, ili možda i sav korijen, te će po tom i biljka uginuti, ili će godinu za godinom morati razvijati novo korijenje; a dok se to razvija, dotle biljka slabo uspijeva. Toga radi sadi čovjek vinovu lozu ključićima, t. j., komadima loze, koji su dugi preko pol metra. te kada se zasade u zemlju, puštaju ispod kore mnoge žile. One žile, koje se razviju na gornjoj strani, moraju se rezati, samo da se bolje razvijaju one doljne žile, koje se razvijaju u jednom metru dubljine. Doljne žile ne će moći ni u največoj studeni da promrznu, ali zato mora čovjek da zemlju u kojoj sadi vinograd, prekopa duboko jedan metar i mora doljnu zemlju u toj dubljini da gnoji. I kasnije, kad gnoji, mora uvijek računati, da je pravo žilje loze duboko i da se ra-

širilo po zemlji, zato ne gnoji tik uz čokot, nego izmed redova. Takva dubljina pogodna je lozi i tim, što tamo ima uvijek dosta vlage, a vlage treba vinovoj lozi mnogo u svako doba njezina rasta. Žilje vinove loze ima po sebi mnogo tankih žilica, koje su bijele i mesnate, te uvlače vlagu. Radi tih dlačica mora zemlja biti prhka, da mogu probijati u zemlju, i da može vlaga, koja se samo u prhkoj zemlji nakupi, pristupati i iz daljega do onih dlačica.

Utjecajem čovjeka dobiva loza jaki čokot, koji zalazi duboko u zemlju. Taj čokot ne može da prozebe, pušta žile duboko u zemlji, koje također ne mogu da prozebu, i rasprostiru se u dubljini gdje vlage nikad ne manjka. (Zakon prvi, peti i sedmi.).

Ako se vinovoj lozi pusti na volju, ona raste brzo i pušta duge loze, koje uvijek na onaj kraj okreću, gdje je sunce najjače i gdje najdulje traje. I sam nadzemni čokot nije kao pravo drvo, nego se može svijati i naginjati prama suncu. Listovi su dugi i široki, mladi ljetorasti imaju vriježbe, koje se hvataju okolo, da mogu ljetorast držati uspravno. Sve je tako uređeno, da može sunce što bolje djelovati. (Zakon prvi i šesti.). Gojeći lozu čovjek i u tom pomaže prirodi. Loza se sadi na obroncima brežuljaka, te onako jedna nad drugom posađena, ne otimlje jedna drugoj sunca. No to nije dosta. Na divljoj lozi nikada se ne nađe onako razvijen grozd, kao na pitomoj lozi; akoprem ona ima više lista i sunca. Isto je tako, ako se loza s proljeća ne obreže, kako to obično biva. Takova će loza ponijeti vrlo mnogo cvijeta, ali sav taj cvijet opane i samo pri vrhu ostane koji grozdić, no ni taj ne razvije svega zrnja, nego samo gdjekoje. Obrezivanje jest dakle nužni posao.

Loza se reže obično u proljeće. Loze, koje su ovog ljeta nosile plod, prirezat će se u proljeće na kratko. Iz onog kratkoga komadića izrasti će do godine loza, koja će na sebi imati pupove, iz kojih će se preko druge godine razviti mladi izdanci sa grožđem i lišćem. No i ove loze, koje će te iste godine nositi plod, moraju se prirezati, i to ostave se (kako već na kojoj vrsti loze) dva, tri, četiri ili pet oka, iz kojih bi trebalo, da se razvije grožđe. Iskustvo je vinogradarima pokazalo slijedeći pojav: One loze, koje neposredno iz čokota izbijaju, ne nose ploda, nego samo one loze, koje izbijaju iz godinu dana starije loze. Nadalje loze, kojima se puste svi rodni pupovi, da se razvijaju, ne nose ploda, jer kad loza ocvjeta, grozdovi opanu. Tražimo tomu razlog: Kad se u proljeće loza poreže, počne voda jako da curi; loza suzi. Čim se pokažu izdanci, prestane voda curiti. Žile loze daju dakle stanovitu množinu hrane, koja dolazi iz zemlje. Ta se hrana — ako se čovjek ne upliće — troši na onu lozu, koja se razvila, i na onu, koja se razvija. Za plod troši se samo toliko hrane, da se razvije nešto sjemena. Niti ga ima dakle mnogo, niti su bobe razvijene. Lozi je najglavnije, da nadraste sve ostale biljke, pa stoga i troši najviše hrane za to. Ako se pak loza prireže, trošit će hranu u grozd, pa će se on razvijati; s proljeća razvit će se samo onoliko cvjetnih grozdova, koliko biljka može da uzdrži, pa se ne će snaga biljke badava trošiti.

Reklo se, da lanjska loza nosi rodne pupove. Ti pupovi obrasli su pustenim ljuskama. Ako se ove ljuske skinu, naći će se za pravo tri pupa; dva omanja sa strane i jedan potpuno razvijeni. Ovaj razvijeni ima listiće, vriježbe i grozdiće, i to se sve može vidjeti, kako je izraslo iz osi. Svaki taj pup ima dakle listove i grozd. Ako se

listovi otkidaju, grozd se ne će razviti; a isto tako, ako se listovi zaklone, pa da do njih ne može sunce. Ovi listovi, koji su oko grozda, glavni su ustroji, koji pune jagodu slatkim sokom. S toga vinogradari prirezuju ljeti lozu, i to gornje dijelove, da ne zasjenjuju doljnih; ali pri tom se mora paziti, da se ne odrežu oni listovi, koji hrane grozd, nego samo oni, koji hrane lozu i razlogom su, da dalje raste.

Tako je došao čovjek mnogim iskustvom do načina, kako će uzgojiti lozu s mnogo plemenita grožđa.

Šljivina pipa, der Pflaumenbohrer, Rhynchites cupreus.

Šljivina pipa je mali kornjašić, dugog rila, bakrene boje i kovnoga sjaja. Pojavi se, kad su šljive (plodovi) velike kao bademovo zrno. Ženka potraži plodove, pregrize peteljku na pola, za tim ubode svojim rilom u plod, te snese u onu rupicu jaje, poturi ga rilom, a kožicu pritisne, da se rupica zatvori. Onda opet otiđe i grize dalje peteljku, dok god plod ne pane ili se tako slabo drži, da ga i najlaglji vjetrić otrese. U plodu, koji je pao, razvije se za 14 dana ličinka, koja se hrani onim plodom, dok za 6 nedjelja ne doraste, za tim se zakukulji u zemlji, gdje ostane kao kukuljica ili do jeseni, ili do dojdućega proljeća. U jeseni izleženi kornjaši prezime do proljeća. Šljivina pipa odlaže dakle jaja u zelene plodove šljiva, trešanja, sremza i drugih surodica, a da jaja dosta duboko u plod dopru, ima dugo rilo, kojim plod ubode i kojim jaje unutra poturi. Ona ima organe, da ih može na onome mjestu gdje živi i uz način kako živi, s uspjehom upotrebiti. (Zakon prvi.).

Obaranjem još posve zelenih plodova počini taj kornjaš puno štete osobito onda, kad se pojavi u većem broju. Ako oboreni plodovi ostanu na zemlji netaknuti, onda će se iz svakoga izvaliti dojdnćeg proljeća opet kornjašić. Pa ako se to bez kakvih, po njihov razvitak štetnih, vanjskih utjecaja nekoliko godina uzastopce take nastavlja, umnožit će se silno i počiniti mnogo štete. Razbor je čovjeka doveo do toga, da može umnožavanje toga kornjaša spriječiti tako, da opale zelene plodove pokupi i uništi, čime je uništio i ličinke toga kornjaša, dakle i njega samoga. Čovjek dakle svojim razborom spriječava umnožavanje toga štetnog kornjaša. (Zakon sedmi.).

Vitičar, kukavičji suznik, der Ringelspinner, Gastropacha neustria.

Vitičar je noćni lepir, dosta malen i vrlo neugledan, zemljaste boje. On odlaže jaja smjerom uzvojnice oko mladih grančica na gusto jedno do drugoga, te ih oblijep nekakvom ljepčivom tekućinom, koja na zraku skrutne, te tvori viticu oko grančice. Boja je vitice uvijek gotovo takva, kakva je i kora grančice, na kojoj se nalazi, te se ne može lako opaziti. Tu jaja prezime. Na proljeće se izvale iz jaja gnsjenice i napadaju najbliže pupovlje. Polazeći svako jutro na gozbu ispuštaju iz sebe paučinke, a isto tako i u večer, kad se vraćaju. Za koji dan opazi se, da je ona grančica opredena gestom paučinom, pa zavirimo li u nju, opazit ćemo tu mnoštvo gusjenica. Rastući gusjenice trebaju sve više hrane, te se razilaze sve dalje, a tako se i njihov zapredak sve više proširuje. Noćište je zajedničko u zapretku. Gusjenice se presvlače višeputa, a poslije trećega presvlačenja se razиđu. Da jaja ne opanu

i da se lako ne spaze, obuhvaćaju mladicu poput vitice i obojena su kao i ona, a da gusjenice ne stradaju od kiše i studeni, opredaju se paučinom. Prebivalište i način života odgovara jedno drugomu. (Zakon prvi.).

Svilena buba, der Seidenspinner, Bombyx mori.

Svilena buba je gusjenica lepira svilca, a hrani se dudovim lišćem. Zbog nje se dud i uzgaja u našim krajevima, a ona je i jedina gusjenica, koja se u nas hrani njegovim lišćem. Ni jedno ni drugo nijesu naše domaće ustrojnine, već je obadvoje doneseno iz južno-istočne Azije.

Dudov svilac je noćni lepir, brašnenasto-bijele boje. Na glavi ima u oba spola češljasta ticala. Tijelo je debelo i obraslo gustim vunastim dlačicama. Krila su razmjerno prema tijelu malena, s toga slabo leti. Ženka je krupnija od mužjaka. Ona snese jaja nešto sitnija od prosenoga zrna. Jaja su modrikasto-siva.

Kad stane koncem travnja ili početkom svibnja dud listati i kad je već i toplina zraka narasla na 15—18°R, izvale se iz jaja sitne mrko-sive, dlakave gusjeničice, koje odmah traže hranu. Hrane se za cijeloga svog života isključivo samo dudovim lišćem. Osjetljive su vrlo, te im zima i vlaga škodi i ubija ih, s toga se i ne drže na dudovima, već u odajama, koje se mogu dobro provjetrivati i gdje se može podjednaka toplina držati. Lišće mora čovjek s duda otkidati, te im ga podavati. Ove nam osebitosti dovoljno kažu, da ta gusjenica nije naša, već da polazi iz toplih krajeva. Za 28—40 dana razvila se gusjenica potpuno, te se tada zaprede. Za vrijeme svoga života u tom obliku promijeni ona četiri puta kožu, a iza svakog presvlačenja iziđe svjetlije boje tako, da je gusje-

nica prije zapredanja bijela kao što je i lepir. Na zadnjem kolutiću zatke ima roščić. Ispod doljne usne nalaze se dvije majušne rupice, iz kojih se, kad se počne opredati, cijedi neki ljepčivi sok, koji na zraku skoro otvrdne i tvori niti. Te niti dosegnu duljinu do 400 met., a gusjenica je izgradi za 3—4 dana. Od tih niti oprede ona čahuricu, oblijepi je iznutra nekom ljepčivom tvarju, pa se tada u njoj zakukulji presvukavši se prije toga još i po peti put. Kukuljica je smeđa. Iz nje se razvije za 13—15 dana iza zapredenja lepir, probuši čahuricu, te iziđe napolje. Svilena se buba hrani samo dudovim listom, a razvija se samo u toplini, koja je prema njenomu ustroju, t. j. u toplini, koja je u onim krajevima, otkuda ona polazi i gdje naprosto vani po dudovima živi. Od kukuljice se može razviti lepir samo onda, ako je ona opredena čahuricom; ozlijedi li se ona, ne će se iz kukuljice izvaliti lepir. Lepir nese jaja, iz kojih će se opet pred povoljnim uvjetima razviti gusjenice.

Svilčeva gusjenica živi u svojoj pravoj domovini vani po dudovima isto tako, kako žive naše gusjenice po našim voćkama i drugom drveću. Ona se ondje izleže, othrani i zaprede. Ondje se izvale lepiri, koji noću lijeću kao što i naši prelci (kukavičji suznik, hrastov prelac i drugi) po našim voćkama, te odlaže svoja jaja na dudu. No i svilac ima ondje svojih prirodnih neprijatelja, koji sprečavaju njegovo umnožavanje, kao što ih imadu i gusjenice naših voćaka. Tu su mnoge ptice, koje se hrane gusjenicama, te ih tamane, druge zoblju jaja, a neke i same lepire. K tome nadođe još i nepogodno vrijeme, koje ih u velike tamani. Čovjek bi doduše ondje trebao samo čahurice sa dudova sakupiti, te ih u svoju svrhu upotrebiti, ali množina na taj način proizvedenih čahurica ne bi ni iz daleka podmirivala potrebe ljudske taštine, pa ni svila,

na taj način dobivena, nije onako fina, kako se to traži. Da se dobije što finija svilena nit, odgajaju se svilci i u njihovoj pravoj domovini već od davnih vremena onako, kako se to i u nas radi Odgojem postaje sav tjelesni ustroj svilene bube nježniji, a nježniji ustroji proizvode i nježnije ustrojnine. To se svojstvo u svilca usavrši, kad dođe u povoljne prilike. (Zakon šesti.).

Čovjek je našao način, kako se one svilene niti, od kojih je svilac opreo čahuricu, mogu opet odmotati, pa otpredajući te niti dobiva svilenu pređu, od koje izrađuje najfinije, a po tom i najskupocjenije tkanine. Proizvođenje svilenih tkanina donosi ne samo pojedincu, nego i cijelim zadrugama, pa i samim državma veliku korist, jer se te vrste roba mnogo traži i dobro plaća. Držeći tu korist u vidu nastoji čovjek, da se ta vrsta gusjenica što više umnoži i udešava svoj rad oko njenoga odgoja tako, da ona što finiju pređu izgrađuje. Čovjek svojim razborom i marljivošću utječe na razvitak svilene bube. (Zakon sedmi.).

Jabukov savijač, der Apfel- oder Obstwickler, die Obstmade, Grapholitha pomonella.

Jabukov savijač mali je lepirić, a pojavljuje se mjeseca lipnja. Danju se drži u pukotinama kore naših voćaka, gdje ga je teško uočiti, pošto je gotovo iste boje kao i kora voćke. Preko modro-sivih gornjih krilaca proteže se vijugasta smeđa crta, a u sredini je crveno-smeđa pjega. Lepir odlaže jaja na voće, naročito na jabuke i kruške. Izvalivši se iz jaja crvić progrize jezgru, te se uvlači sve dalje, dok ne dođe do košića, progrize i njega, te se zavuče unutra. On izjeda sjemenke, a izmetine baca

napolje kroz rupicu, kojom se probio do sredine Ta gusjeničica ima 16 nogu i mesnato je crvena. Plodovi, u kojima se ona hrani, opanu prije, nego sazru, a dotle se i ona potpuno razvije, iziđe van, te se u zemlji zakukulji.

Da čovjek predusretne umnožavanju te škodljive gusjenice, kupi one opale plodove, te ih dade, da ih pojedu domaće životinje, ili ih u drugu svrhu upotrebi, ali uvijek tako, da se one gusjenice utamane.

Lepir odlaže jaja u takova mjesta, gdje će gusjenice naći hranu, koja je prema načinu njihova života. Mjesto je prema ustroju i načinu života te gusjenice. (Zakon prvi.).

Trsna uš, die Reblaus, Phylloxera vastatrix.

Vinova loza ima mnogo neprijatelja što u životinjstvu, što u biljarstvu; no nijedan od domaćih neprijatelja ne bijaše joj tako pogibeljan, niti je mogaše zatrti, kao što trsna uš. Ona je donesena prije 25 godina iz Amerike u Francusku, a odatle se raselila po svoj Evropi. Ona je pravi zatornik naše domaće vinove loze. Trsna uš je uš listarica, te živi na način ovih u mnogobrojnom društvu jedna uz drugu na korijenu vinove loze. Vrlo je sitna, tako, da se naoružanim okom jedva uočiti dade. Tijelo joj je jajasto, svijetlo-sumporaste boje, jedva 1 mm. dugačko. Ima 6 nogu, koje svršavaju kliještica, kojima se drži. Na glavi su dva crvena oka i sisalo dugačko kao čitavo tijelo. Njim siše sok iz korijena. Svaka uš može nesti jaja, a snese ih do 200, iz kojih se za osam dana izlegu mlade, koje opet mogu nesti jaja. S toga se ona brzo umnoži na milijune na korijenu trsa. Tu se na gusto

jedna uz drugu usiše svojim dugim rilom u korijen, te iz njega izvlači sok. Na takvim se mjestima načine nabuhline, kao i na lišću trešanja, na kom su lisne uši. — Korijen počne gnjiliti, a ta gnjilež zahvaća sve dalje, dok ne dopre do najtanjih žilica sisulja, te napokon i ove sagnjile, a trs onda ugine. Pred zimu se uši zavuku u pukotine korijena ili slijedeći korijen zaviju se do 2 metra duboko u zemlju, i tu prezime.

Uši, o kojima smo sada govorili, nemaju krila, ali se među njima izleže pod konac ljeta i krilatih. Ove iziđu iz zemlje, polete u jatu u zrak, a vjetar ih nosi. Kuda ih vjetar baci, ondje ostanu. Padnu li na trs, one će tu odlagati jaja, od kojih će postati novo pleme, koje će se tu s korijena na korijen seliti i sve više umnožavati. Vjetar dakle pomaže rasprostranjivanje trsne uši. Trsna bi uš od ljute zime poginula, za to se zavlači dublje u zemlju, da se od tog pogubnoga utjecaja uščuva. Ona je kratkog života, pa zato se silno umnožava, da se ne zatare, a s toga također i svaka uš može da se rasplođuje. Uništivši uš jedan vinograd propala bi, da nema krilatica, koje prenose rasprostiranje na takova mjesta, gdje će biti zajamčen opstanak novomu pokoljenju. Ustroj tijela, način života i prebivalište u skladu je jedno s drugim (zakon prvi), i trsna uš stvara sebi sama takove organizme, koji će za njen opstanak i za opstanak njenog roda biti od prijeke potrebe, bez kojih bi ona propala. (Zakon peti).

Ne rasprostranjuje se trsna uš u svakom tlu jednakom brzinom. Teško ilovasto tlo prianja većma uz korijen, te joj sprečava prolaženje. U takvom je tlu toplina uvijek niža, nego u lakom vapnenastom ili laporastom, a to ne prija njenom razvitku. Kremeno, pržinasto tlo sipa se i zatrpava je, oštro je, te je ljuštice kremena paraju i tim utamanjuju. Osim toga probija u takovu tlu voda iz

doljnih slojeva u gornje vrlo lako, od šta je onda hladno, te u njemu uš ne može da živi.

Prema tomu opazilo se, da se trsna uš najbolje rasprostranjuje u vapnenjači i lapornjači, jer ove vrste tla pružaju najpovoljnijih uvjeta njenom opstanku. Ilovača, a napose glinjača manje joj prija, dok je kremena pjeskulja ubija. Ovo opažanje postalo je iskustvom čovjeka, te ga je dovelo do razmišljanja, kako bi mogao tome zatorniku vinograda na put stati. Rezultat toga razmišljanja je taj, da je čovjek počeo saditi lozu na takova mjesta, koja su do sada pusto ležala, jer ih nije mogao upotrebiti ni za kakvu privredu. Na mnogim mjestima zazelenile su se već takove puste poljane od bujne vinove loze, a ne će proći mnogo godina, pa će biti pretvorene u najpitomije krajeve. No čovjek ne radi samo to, da spase svoju lozu. On smišlja različne načine, kako da spase opstanak svojih starih vinograda, te je već do sada otkrio neka sredstva, kojima utamanjuje trsnu uš u vinogradima. No ta sredstva ili su preskupa, ili ubijaju skupa s ušima i lozu.

Opazilo se, da loza, na kojoj je trsna uš donesena iz njene domovine, ne propada od trsne uši, premda na njoj živi. Čovjek se prihvatio saditi takovu lozu u svojim ogoljelim vinogradima. No takova loza ne rodi finim plodom kao naša evropska, s toga je počeo ovu na onu navrćati isto onako, kako to radimo s voćkama. Osim toga počeo je križanjem proizvoditi nove vrste, koje time dobivaju u snazi svojstva američke, a u plodu, svojstva evropske loze. Sadeći čovjek lozu nablizu u vinogradima, dao je trsnomu ušencu prilike, da se može onako silno umnožavati. Ali toga radi mora i načine smišljati, kako će prepriječiti, da mu uš ne ubije vinovu lozu.

Osim ovih neprijatelja ima vinova loza i neke gljivice, koje napadaju na list loze, a i na bobice, i time zatiru vinovu lozu. To su nekakove peronospere ili medljike. I s njima se čovjek morao upustiti u borbu, i to čini štrcanjem modroga kamena rastopljena u krečnoj vodi i drugim sredstvima.

Pčela, die Honigbiene, Apis melifica.

Pčela živi u velikoj zadruzi. Gotovo svi zarezi umjerenog podneblja prespavaju zimu ili u potpuno razvitom ili u preobraženom obliku. Pčela ni u zimi ne spava, a kad ne spava, mora da se hrani i da proizvodi toplinu, potrebnu za svoj opstanak. Pojedina se pčela ne bi mogla uzdržati, ne bi mogla sagraditi takov stan, koji je potreban za njezin opstanak, a ne bi mogla ni dovoljno potrebne hrane spremiti. Zato se njih 15 - 16 hiljada, pa i više udružilo. One grade saće, koje upotrebljavaju u proljeće i ljeti za mlado leglo, a u jesen ga pune medom. Prazno je saće rupičavo, a takvo je kadro, da pridržava toplinu.

Sve pčele u jednom društvu nijesu jednake. Pčele, koje vidimo, da lijeću od cvijeta do cvijeta, jesu najmnogobrojnije; to su radilice. One obavljaju različne poslove. Sakupljaju po cvijetu slatki sok i cvijetni prašak, te ga nose u košnicu. Od tih tvari prave saće i med; njima hrane mlado leglo. Osim toga čiste one ulište, čuvaju maticu i drže stražu. Da pčela uzmože sve te radove obavljati, treba da ima prema tome i ustroje udešene. U pčele je vid vrlo bistar. Bog zna, iz kolike daljine može ona sitnu ljubicu ugledati. No pri tom joj pomaže i njuh, koji je vrlo tanak tako, da njime raspoznaje drugu pčelu, koja nije iz njenog

društva. Pčela je stvorena za svijet, da u njemu radi i stječe, a za to ima udešene organe. **Organi u pčele razvili su se prema načinu njena života.** — U svijetu nabaše pčela na mnogog svoga dušmanina, s kojim treba da se bori, a za to ima na kraju zatke žalac (vidi opažanje str. 629.). Kad jadnica njim ubode, mora i sama da ugine. Usta su joj udešena za sisanje, a nožice za skupljanje sitnoga praška. Goljenice su joj na stražnjim nožicama koritaste i dlakave na nutarnjoj izdubljenoj strani. (Opažanje str. 628.). Tu ona prednjim nožicama zgrće prašak. Osim toga je sva dlakava, te svuda za nju prianja cvijetni pelud. **Svi su joj ustroji udešeni prema načinu života.** (Zakon prvi).

Pčela je radilica tako ustrojena, da radi i da svojim radom uzdržava sebe i svoje društvo. No društvo od samih radilica ipak bi naskoro propalo, pošto je život pojedine pčele vrlo kratak (6—8 nedjelja za ljetne radnje), a one same nemaju onih ustroja, koji su potrebni za rasplođivanje. Za to je u svakom društvu jedna matica, u koje su se ti ustroji razvili i koja taj rad obavlja. Matica ne izlijeće nikad napolje, osim kad se roji ili da se pročisti. Ona nema onih ustroja, koji su namijenjeni za obavljanje radova; ona se ne može braniti, ali ona za to leže jaja u stanice. Iz jaja se izvale bijeli crvići, koje pčele radilice hrane i njeguju, dok se iz njih ne razviju pčele. Kako pčele mogu samo u velikom društvu zajedničkim radom nešto steći, pa kako im je život dosta kratak, te brzo izginu, treba da se gubitak nadoknađuje mnogobrojnim podmlatkom, s toga matica leže puno jaja, snese ih na godinu do 200.000. Uz maticu i pčele radilice nađe se u ljetnim mjesecima u društvu i trutova. Oni su krupniji, crni, nemaju žalca, ne rade nikakvih poslova, ali su i oni potrebni u društvu za to vrijeme. Pčele bi propale bez

matice; matica sama bez trutova i bez radilica ne bi mogla nositi valjana jaja niti bi mogla od njih odgojiti pčele. Svaki član te zajednice je uvjet opstanku drugih članova, a i on sam ima opet uvjet svome opstanku u toj zajednici. (Zakon drugi).

Čovjek se naslađuje slatkim proizvodom pčela. Od davnih vremena tražio je po šumama pčele i oduzimao im med. Kasnije nastanivši se počeo je uz ine domaće životinje gojiti i pčelu pokraj svojih stanova, a med je vadio ubijajući pčelu. Takov čin bio je nedostojan za čovjeka, da naime životinju, kojoj oduzima stečevinu, još i ubija. A da šta je mogao činiti, kad bi jadna životinja lišena uvjeta svojega života i onako poginula. No priziv milostiva srca na razum potaknuo je razum na razmišljanje, kako da se tomu nedostojnom činu na put stane. I čovjek je svojim razumom pronašao način, kako se može koristiti radom tih neznatnih životinja, a da ih ne ubija i da im ostavi život. Izumio je takova ulišta, iz kojih može izvaditi uvijek nešto meda, kad ga pčele imaju u izobilju, a da ih ne prikrati. Tu se očituje utjecaj čovjeka u razboritom i marljivom radu na prirodnu stvar. (Zakon sedmi.).

Jedno društvo pčela ne može da se mnogo godina uzdrži; no obično poslije nekoliko godina ugine usprkos tome, što je matica marljivo i mnogobrojno legla jaja. Na taj bi način jedno društvo za drugim uginulo i pčela bi nestalo. Da se to ne dogodi stvaraju one nove zadruge, u kojima se i njihov život obnovi. To biva rojenjem. Kad u proljeće ima već dosta izleženih mladih pčela, pojavi se i mlada matica. Čim se ona pojavi, nastane u ulištu neko komešanje.

Neke pčele štite mladu maticu i ne puste je napolje iz stanice, a stara se matica pomiče sve niže prema podini, a s njom i velik broj ostalih pčela. Ako je vrijeme

pogodno ostavi stara matica s ono svojih privrženika svoj stari dom, odleti nekuda, da nađe drugu kuću, gdje će utemeljiti svoje carstvo. Time osiguravaju pčele svoj opstanak. (Zakon peti.).

Pčele imaju među životinjama mnogo neprijatelja. Nekoje napominjemo ovdje samo mimogred, jer se o njima već na drugom mjestu više govorilo.

Miševi, tako zvane rovke, zavuku se u jeseni u ulišta, te se hrane saćem, medom, a i samim pčelama. Oni osim toga uznemiruju pčele svojim griskanjem i neugodnim vonjem. Lastavice se hrane različnim letećim bubicama, pa ne praštaju ni pčelicama, nego ih revno hvataju i na taj način množinu utamane. Krstare pred pčelinjakom po cijeli dan, a to je za pčele loša sreća.

Vrabac ne smije ni tu manjkati. Eno ga, kako se drzovito ukočio pred letom, te bira tu pčelice baš po svojoj volji; koja je tušća, ta je i slađa, ta je njegova. I tako biva redom, dok ne zasiti svoju pohlepu. Rode pohvataju mnogo pčela po livadama. Kokoši kupe najprije po zemlji poginule pčele, a uvjerivši se, kako su slatke, ne praštaju ni živima, ako samo mogu do pčelinjaka.

Ni u zimi nemaju pčele mira od drugih životinja. Djetlić dođe pred leto i kljucka po košnici, dok pčele ne uznemiri i one počnu dolaziti na leto, tad ih hvata. Ne pođe li mu to ze rukom, a uvjerivši se, da mu nikakova pogibao ne prijeti, prokljuje košnicu, pa tad svojim jezikom izvlači pčele.

I sjenica svojim kljuckanjem na letu izvabi pčele na polje, te ih jede. Žaba se krastača rado drži blizu pčelinjaka i vreba na pčele.

Metilj ili trlac, die Bienenmotte, Galleria mellonela.

Najveći neprijatelj pčele je metilj. Lepirić se krije danju na mračnim mjestima. Noću oblijeta ulišta, te se zavlači u njih. Tu odlaže jaja na podinu, u trunje, pa ako se ono često ne odstranjuje, izleći će se gusjeničice i uspeti se do saća. Tu izjedaju saće, a kuda god prolaze opredaju se paučinom tako, da pčele do njih ne mogu doći. U istoj se košnici i zakukulje, opredavši se prije u gustu čahuricu. U toj se košnici izlegu i metilji, koji opet odlažu jaja. Tako se gusjenice sve više umnožavaju i razoravaju saće, dok napokon pčele ne mogavši odoljeti tome dušmaninu, ne ostave ulište. Metilj razori sve saće. Tužan je pogled u takovo ulište.

Glogovnjak, der Baum- oder Heckenweissling, Pieris crataegi.

Glogovnjak leti danju, bijelo je ljuštičavih krila, kao uvojnica savita rila. Koncem mjeseca lipnja odlaže jaja na doljnu stranu lista u gomilicama. Jaja su sumporastožuta. Iz njih se izvale mjeseca srpnja gusjenice, oglođu mekanije česti lisne plojke, stvaraju paučinu, u koju se mjeseca kolovoza zavuku, smotavši pri tom i one oglodane listove i učvrstivši ih o grančice, da ne panu. U takovim zaprecima gusjenice sprovedu zimu. Ni najljuća im zima ne naudi, pa ni kiša ni snijeg. (Zakon prvi.).

U proljeće, kada voćke stanu pupati, probude se gusjenice od zimskoga sna, počnu izlazati iz svojih zapredaka i napadaju najprije na obližnje pupove, a zatim se razilaze sve dalje, dok se ne raspu po cijelom drvetu.

Gusjenice se zakukulje ili na istom drvetu ili se raziđu. Iz kukuljica se izvale mjeseca lipnja lepiri, koji opet odlažu jaja na lišće, te će se iz njih razviti opet novo pokoljenje. Pojavi li se glogovnjak u velikoj množini, ogrize sve lišće na voćkama i nanese im veliku štetu. Čovjek odgaja voćke, da se okoristi njihovim plodom. Glogovnjak radi ovom njegovom nastojanju protivno. Čovjek se mora upustiti s njim u borbu ako hoće da mu voćke ne stradaju. On zatire gusjenice u zametku, skidajući njihove zapretke sa voćaka prije, nego su ih one u proljeće ostavile. Čovjek svojim razboritim radom staje na put umnožavanju i rasprostranjivanju te gamadi. (Zakon sedmi.).

Pri zatiranju gusjenica pomaže čovjeku i jedna osa (najeznica zlatno-zelena čahuromora die goldgrüne Puppen-Schlupfwespe, Pteromalus puparum). Ona odlaže jaja u gusjenice i u čahure glogovnjaka, gdjekada ih po 100. Kad se izvale crvići, hrane se nutrinjom čahure, te je unište, a ostave samo vanjsku ljusku. Kad dorastu, probiju napolje, te se one ljuske začahure. Ta osa razorava kukuljice, time ubija lepire i sprječava umnožanje gusjenica.

Osa najeznica vezana je na glogovnjaka, glogovnjak na kupus i tako jedno drugomu služi. I dosta je bilo te obrane, dok nije čovjek, sadeći voće i kupus na blizu, podao glogovnjaku zgode, da se i previše umnožava. Sada je to sasvim drugačije. Sada mora čovjek da utire gusjenicu glogovnjaka.

Sjenica velika, die Kohlmeise, Parus major.

Ona nije ljeti u našim voćnjacima baš tako česta ptica. Naše voćnjake oživljuju ljeti ponajviše vrapci, češljugarice i lastavice. Sjenica kao da se uklanja toj galami i

vrevi tih gostiju, te slabo zalazi u voćnjake. No pravi će razlog biti tome taj, što ona tu ne nalazi prikladnih mjesta za svoje gnijezdenje. Ona se najradije gnijezdi u rupama drveća, kakovih se svakako nalazi više u starijim šumama, nego u voćnjacima. U šumama, u gustom zelenilu drveća, nalazi dosta zakloništa od svojih neprijatelja, a nalazi tu i hrane dosta za svoje mlade.

Sjenica je malena ptica, a ubraja se među pjevačice. Po leđima je zelenkasto-siva, a ozdo žuto-siva. Preko živih tamno mrkih očiju proteže se crna pruga, koja obuhvata glavu i kljun, te silazi ispod kljuna do prsiju i do trbuha. Obrazi su bijeli, krila i rep siv, a preko krila pružila se bijela pruga. Kljun je malen, čnnjast, postrance nešto splošten, ozgo zaobljen i oštar. Noge su snažne, plavičaste, a na njima četiri prstića sa zavinutim oštrim pandžicama. Vrlo je to živahna i okretna ptičica, neprestano se vere po deblu, granama i grančicama drveća. Penje se uz drvo, niz drvo i okolo njega, a vidjeti ju je, kako na vodoravno položenim granama na doljnoj strani strmoglav skakuće i sve nešto traži. Pri tom se oglasuje zvonkim: sit, sit, sit. Što ona tu traži? Crne ličinke, kukuljice, gusjenice, lepiriće i ine različne bubice, kojih je ljeti u šumi veliko izobilje, te koji su u to godišnje doba njoj i njenim mladima vrlo nužna i jedina hrana. U svom gnijezdu hrani ona 8—12 mladih, a svi su slatkohrani kao i ona sama. Da toj životnoj potrebi zadovolji, mora da neumorno traži hranu, pa ju je s toga i vidjeti, kako se neprestano vere, te gotovo nikada i ne miruje. Na zemlju rijetko kada silazi.

No kad u jeseni ponestane svega onoga živog sitniša, kojim se ona hrani i kada šuma počinje skidati svoje zeleno ruho, te njom počinje hujiti ledeni vjetar, ostavlja je i sjenica, pa onda dolazi u naše voćnjake. Tada naše voćnjake ne oživljuje veselo cvrkutanje lastavica ni drugih ptica pjevica, a vrabac se zavukao u krov. Po granama i grančicama, pod ispucanom korom na deblima nastanila se množina ličinaka, kukuljica i razvijenih svakovrsnih kukaca biljožderaca, a još je veća množina njihovih jaja tu spremljena. Eto tu obilja hrane za gladnu sjenicu. U šumi ona toga ne može toliko naći, jer se većina gamadi zavukla pod debelu mahovinu i guste lišaje, te meku stelju na zemlji. Osim toga je u ogoljeloj šumi lako opazi bistro oko kopca ili kojeg drugog krilatoga grabežljivca. Uz voćnjake su i bašče, pa se i u ovima nalazi u jeseni za sjenicu obilno hrane. Tu ima bundevskih koštica, sjemenaka sunčanice i krastavaca i drugog uljevitoga sjemenja, što sve sjenica u to godišnje doba vrlo rado jede, dok se ljeti hrani samo gusjenicama, crvima i ličinkama.

Često ćemo naći, kako je zapredak glogovnjakovih gusjenica prokljuvan i prazan. Nitko ga drugi nije prokljuvao i gusjeničice izjeo nego sjenica. Ona zavirkuje u pukotine kore na deblima, te odatle svojim kljunčićem izvlači kukuljice različnih savijača, moljaca i drugih voćnih škodljivaca. Na taj način utamani sjenica preko zime množinu te gamadi.

Sjenica koristi čovjeku u velike i to posredno tim, što mu čisti voćke od različne gamadi, pa s toga ni čovjek ne smije prama njoj biti ravnodušan, i neka je u dnevima nevolje, koji je snađu za ljute zime, ne zaboravlja. Razbor treba da čovjeka vodi, da toga svoga vrlog saveznika obrani od bijede i od stradanja. S toga čovjek vođen ne samo milosrđem nego i razborom, ostavlja u svojim voćnjacima i baščama na shodnim mjestima takova sjemenja, kojim se sjenice hrane, postavlja na voćke sandučiće, gdje one mogu noćivati, i gnijezditi se, a ponajviše koristi tim

dobrotvorima, što nerazboritu mladež odvraća, da ne hvata sjenice. (Zakon sedmi.).

Uza tu obranu voćnjaka imamo još i gosti, koji se u stanovito doba godine pojave u voćnjaku. Tako se kukavica čestoput, i to pred kišu, navrati u voćnjake. Osobito s proljeća, dok šume još nijesu oživjele, a u voćnjaku je život započeo, čuje se njezino jednoliko kukanje, a teško ju je opaziti. U to doba su se već gusjenice razišle po voćkama, te ih kukavica pabirči. I riđi je svračak dobra obrana voćnjaka, premda čestoput davi i ptice pjevice, osobito češljugarke i sjenice. Vrabac, ta skitalica, ponosi se također, da čisti voćke. Ona siva gusjeničja gnijezda raskida on, pa gusjenice frcaju po zemlji, gdje dakako uginu. Samo što on radi s proljeća, a poslije, dok se zrna dočepa, odmah prestane i njegov mar za voćar, i on se preseli u polje. Još više koristi voćkama lastavica. U munjevitom trku hvata ona mušice i drugu gamad, koja kvari voćke. Nije dakle onaj njezin let sad nad zemljom, a sad malo više zemlje badava nego je tomu razlog skrb za hranu.

Naravne sile.

1. Voće, koje ostane na drvetu, poslije kako sazre ili spane na zemlju, počne se rastvarati i to neko prvo, neko poslije. Ako se ne ozlijedi, ono će se — osobito jabuka i kruška — uvijek početi iznutra rastvarati, t. j., oko sjemenaka.

2. Ako se jabuka ili kruška drži na mjestu, gdje se ne smrzne, ali je toplina uvijek najednaka, ostat će dulje vremena zdrava, mnoga i ne gnjili, nego se smeruža, suši.

3. Ako se jabuke u jesen skaše, pa se ostave na zgodno otvoreno mjesto, moći će se od njih cijediti vino.

4. Ako se šljive metnu u kacu, popucat će i počet će se raspadati. Neka se nad takovu kacu nadnese svijeća, to će se vidjeti, da se trne. Iz šljivova koma uvijek nešto šapće i nekakvi mjehurići izilaze. Sam je kom ljut; nije više sladak.

5. Trešnje, koje se ostave na prostu zraku, raspast će se, bit će onako ljute kao i kisaste šljive, i ako se turi goruća svijeća u posudicu, utrnut će se. Ako se trešnje ukuhaju, ostat će slatke i ne će se mijenjati. Isto tako i šljive.

6. Ista promjena događa se i sa sokom od grožđa. I taj sok, mjesto da ostane sladak, postane rezast i ljutkast. Iz njega izilaze također neki mjehurići, a nad sokom se trne svijeća.

7. Ako se grozdov sok nalije u bocu, dobro začepi, pa se metne kuhati, ostat će sladak.

8. Ako se kruške ili jabuke izražu po polovici, pa se metnu u peći za šušenje, ili ako se šljive cijele metnu u take „pušnice“, ostat će voće nepromijenjeno, što se tiče slasti Samo će se smeružati i pocrnit će.

9. Isto se vidi i na ovaj način: U čašu se nalije vode, te se u njoj rastopi šećera toliko, da je voda dosta slatka. U tu rastopinu dodaj nešto kvasca i ostavi u toploj sobi. Slatka se voda zamuti i počne pjeniti, a rastopina biva kiselasta.

10. Metni na onu pjenu, što se kupi u čaši, papir, a na nj živu muhu ili kakva kukca, pa poklopi čašu. Naskoro ćeš opaziti, da će muha kao pijana teturati po papiru, a za malo će se umiriti i uginuti.

11. Ulovi miša u stupicu ili vrapca i turi ga u pokrivenu kacu, gdje mošt vri. Uginut će.

Vrenje i stvaranje žestokih pića.

Ako se trešnja, šljiva ili grožđe ostave na otvorenu i toplu mjestu, skašit će se pomalo i mjesto slatko postat će ljutkasto. Ako je posuda, u koju smo ih metnuli, nešto oviša tako, da je i zrak više nje zatvoren, onda će se utrnuti svijeća. Ako se to voće ili sok grožđa zatvori u staklenku, pa se opkuha, može dugo stajati, a da se ne skisa. Isto se tako mogu trešnje, šljive ili grožđe osušiti, pa se ne mijenjaju.

Od kako se svako od toga voća zametnulo, nastala je u njemu, dok je dozrelo jedna promjena. To je voće bilo kiselo, ljuto, tvrdo i oporo. Kad je izraslo, ono se sočno meso u njemu mijenjalo, dok nije postalo slatko. To mijenjanje zove se zrenje.

Zrenjem se pretvaraju one ljute tvari u slador. U nezrelu voću ima škroba isto onakova kao u pšenici. Voće se može otkinuti, pa će ipak dozreti, samo ako je potpuno izraslo. Po tom se vidi, da su se one stvari, koje su u nezrelu voću, same po sebi promijenile, a ne da su one kuda god otišle, pa došle druge slatke tvari. Ako voće nedozrelo otkidamo, ono će se osušiti i smeružati. Ako nije na suncu, uvenut će. Najbolje će sazreti, ako ga poklopimo staklenom zdjelicom i metnimo poda nj ovlaženo sukno ili bugačicu. Isto ćemo postići, pa još i bolje, ako otkinemo grančicu s trešnjama ili šljivama, pa je odmah zagnjurimo u vodu (naime prirez), i stavimo na sunce.

Sunce i voda nužno je dakle, da voće dozri, t. j., da se one stvari nezrela voća promijene u slador. Sila, koja mijenja, i građa, koju mijenja, jest već u samom voću.

Ako nezrelu šljivu ili trešnju metnemo na suho tamno mjesto, ona će se skvrčiti i sasušiti; nikad se ne

će raspasti, kao zrelo voće. Već se reklo — osobito kod šljive (Vidi str. 649.) — da to, kad se ono meso raspada, pomaže klijavanju sjemena. Voće dakle, kada dozrijeva, sprema se, da može sjemenu pomoći pri klijavanju.

Kad voće dozri, mnogo je sočnije, nego što je prvo bilo. Nakupilo se dakle u njemu vode. Počne li se dalje rastvarati trešnja ili šljiva, umnožava se voda tako, da se pretvori sve u kašu. Nije ni to bez razloga. Oklopi, u koje su klice zametnute, jako su tvrdi i treba mnogo vode, da prodre u nje i da ih raskvasi. No odakle ta voda? — To je iz zraka. Onaj slador, što je u šljivi počne se dalje rastvarati, pa izmed inoga pravi se od njega žesta ili špirit. Ta žesta upija jako rado vodu. Tako ona pobire vodu i iz zraka, t. j., zračnu vlagu, koja pomaže šljivi pri klijavanju.

Razlog toj ponovnoj promjeni jest također u samom voću, no mora biti i u zraku. Ako se naime osuši voće, t. j., ako iz njega izađe naglo voda, a po njemu se uhvati korica čađe, ili se koža stisne, pa zrak ne može do sočnoga mesa — onda ne će voće uskisati. Isto tako ne će uskisati, ako se zatvoreno kuha Vrućina dakle ubija onu snagu, koja uzrokuje promjene u šljivi, i koja je u samoj šljivi, pa ako zrak ne može do takova voća, to se prepriječi i ona snaga, koja je u zraku. U zraku je i u šljivi dakle kvas (gljivice žestotvornog vrenja, Hefepilze, Saccharomycetes). Ako taj kvas dopre do šljivina, trešnjina ili grozdova soka, onda se taj sok raspada i pretvara u žestu, koja upija od svakud vodu, te u neku kao paru, koja guši svijeću, pa truje i životinju, a ta para (plin) se zove ugljična kiselina.

No ne samo da se tako mijenja, ili kako se obično kaže, vri sok od toga voća, nego također sok od jabuka i krušaka. Razlika je jedino ta, što kod njih polaganije ide, te se jabuke i kruške moraju stući. Kroz njihovu tvrdu

koru naime ne može prodrijeti voda i kvasac i njihova kora ne puca, a i meso njihovo nije vodno i propusno kao u šljive i trešnje, a osobito u grožđa. To su razlozi, radi kojih se mora jabuka i kruška stući, ako se hoće da postigne onakovo vrenje. No ako se ostave jabuke ili kruške na toplu i dosta vlažnu mjestu, počet će i one iznutra, oko ogriska ili kokoške da se mijenjaju. To se osobito opaža kod krušaka tepka, koje se namaču u vodu, pa daju turšiju. I tu se tvori žesta (i ona ugljična kiselina), koja navlači vodu, pa pomaže klici da lakše probije svoj oklop.

Kad se slador voćnoga ploda pretvorio u žestu i ugljičnu kiselinu, onda je voće učinilo svoju zadaću. Ugljična kiselina izilazi iz voća i tim ga još jače razdrobi tako, da vodene pare mogu do žeste. Žesta upija u se vodu i jedan dio uđe u sjeme, kad ovo bubri, a drugi se dio odmah izgubi. Ono, što je od ploda ostalo, kao kožice i još štošta, pomiješa se sa zemljom. Tako se šljiva, trešnja, kruška ili jabuka izgubila dajući život novoj biljci.

Plod voća, kad izraste, podvržen je promjenama. Ponajprvo se škrob i ine kisele tvari mijenjaju u slador. Tada je plod dozrio, sjeme je spremno za klijavanje, a plod mu daje zgodne prilike. Kad nastane klijavanje, nastaje također nova promjena u voću, t. j., žestično vrenje, gdje se od sladora pravi žesta i ugljična kiselina. Ugljična kiselina raskida pojedine čestice, a žesta može onda upijati vodu, te se tim omogući klijavanje. Naravni pojavi i sile uređuju se dakle tako, da služe biljci za uzdržavanje.

Stvaranje žeste od sladora upotrebio je čovjek u svoje svrhe. On pusti, da se šljive ili trešnje skisaju, pa peče od toga rakiju. Od grozdova, jabučna ili kruškova soka dobiva vino. Vino pusti da prevri, t. j, da iziđe ugljična kiselina, pa ga onda odlije. Rakiju pak prekapava, i to radi toga, da je oprosti od jednoga dijela vode i od nekih drugih stvari. U kotlu, koji je dobro zatvoren, grije se kom i odatle se dižu rakijske pare, kao da se što drugo kuha. Ali da te pare ne uteku, vode ih cijevi kroz hladnu vodu. Voda ih ohladi, t. j., primi na se onu toplinu, koje su pare sa sobom ponijele i koje su paru podigle iz koma. Dok para rakijska izda toplinu hladnoj vodi, odmah se pretvara u tekuću rakiju.

I druge stvari, koje imaju u sebi sladora, mogu se tako prevrnuti i uskisati. I kod njih je čovjek to svojstvo upotrebio u svoje svrhe. Osobito kod kupusa i repe.

Preko zime ne može se kupus i repa sačuvati tako lako od prozebli i gnjiloće. U jesen pak ne može se sav prirod potrošiti, niti se smije, jer što bi se zimi jelo. I tu dovede čovjeka razbor do načina, kako će najlakše tu vrstu hrane sačuvati za zimu. Taj način je kisanje. Kupus i repa jesu slatki; no ako se metnu u vodu, i to u dosta toplu mjestu, to će početi na jednom šaptati, t. j., iz njih izilaze nekakovi mjehurići, a repa, koja je prvo bila slatka, sada je postala kisela. To je isto i sa mlijekom. Ako u mlijeko postavimo malo krušnoga kvasca, skisa se i nije više slatko. Metne li se kakva kvasca u kupus ili repu, to će se i to mnogo brže ukisati, nego kada se pusti na prosto u zraku. I kod kisanja mlijeka čuje se takovo šaptanje. Dakle slasti, t. j, sladora nestane, ali se pojavi kiselina i neka para (plin), koja izilazi. Ta se para zove ugljična

kiselina. Ako su strane posude, u kojima se te stvari kisaju, visoke, ugljična se kiselina kupi nad onim, što kisa. Ako nadnesemo upaljenu svijeću nad tekućinu, utrnut će, i to je najbolji znak, da ima ugljične kiseline. Kad bi i životinju kakvu nadnijeli nad ono, što kisa, i ona bi uginula.

Tako ukisana tvar ne kvari se. Taj pojav će se i drugdje vidjeti, osobito kod voća.

Ispravak.

Na str. 387. redak šesti ozgo ispusti riječ „kapuru“.

Naklada hrv. pedag.-književnoga zbora.

I. Knjige za učitelje.

1. **Am. Komenskoga:* Didaktika. 1871. Str. 225. Nevezana . . for. 1.—
2. **Zablude uzgoja.* Od M. Stojanovića 1873. Str. 120. . . . „ —.50
3. **Pogled u ludžbu.* Priredio Đuro Ester. 1874. Str. 120. . . . „ —.50
4. **Kratko iskustveno dušoslovlje.* Od St. Basaričk II. izdanje. 1878. Strana 96. . . . . „ —.60
5. **Školska dijetetika.* Od dra. Klenkea. 1878. Str. 195. . . . „ 1.20
6. **Zorna obuka.* Od Milana Kobalia. 1879. str. 237. . . . . „ 1.20
7. *Pedagogija* I. dio: Uzgojoslovlje od St. Basaričk III. izdanje. 1888. Str. 238. . . . . „ 1.20
8. *Pedagogija* II. dio: Opće obukoslovlje od St. Basaričk. II. izdanje 1888. Str. 156. . . . . „ —.80
9. **Pedagogija* III. dio: Posebno obukoslovlje od St. Basaričk. 1884. Str. 424. . . . . „ 2.—
10. *Pedagogija* IV. dio: Povijest pedagogije od St. Basaričk. Drugo izdanje. 1893. Str. 425. . . . . „ 1.20
11. *Slike iz hrvatske cvjetane.* Od Drag. Hirca. Sa 113 slika. 1880. Str. 240 Nevezano 40 nč., vezano . . . . . „ —.60
12. **Milan Dragojević.* Pedag. pripovijetka od M. Stojanovića. 1882. Str. XI. 117. Cijena 50 nč., vezano . . . . „ —.80
13. **Školski vrt.* Od Dav. Trstenjaka. 1883. Str. X. 193. . . . „ 1.40
14. *Nauk o uzgoju.* Od Herb. Spencera. Preveo Ivan Širola. 1883. Str. VIII. 202. . . . . „ 1.—
15. *Gragja za povijest dubrovačke pedagogije.* Od Vicka Adamovića. Sa 9 slika. 1885 I. dio. Str. XVI. 176. . . „ —.50
16. **Gragja za istoriju dubrovačke pedagogije* Sakupio Vicko Adamović. Drugi dio. 1892. Str. 144. Broširano 70 nvč., vezano . . . . „ —.85
17. **Pjevanka.* 100 pjesama za jedno grlo s napjevi, tekstom i metodičkim uvodom za pučke škole i zabavišta od Fr. Kuhača 1885. Str. XV. 118. . . . . „ 1.—

18. *Metodika prostoručnoga crtanja* za pučke i građ. škole Od Gj. Kutena. 1885. Str. VII. 198. · · · · · · fr. —.50
19. *Am. Komenskoga Informatorium.* Preveo Mařík 1886. Str. XII. 79. · · · · · · · · · · · · · · · · · · „ —.20
20. *Misli o uzgoju.* Od Nikole Tomasea. Preveo Šk. Fapković. 1887. Str. XXV. 209. · · · · · · · · · · · · · „ —.50
21. *Emil* ili o uzgoju od J. J. Rousseau-a. Preveo Ivan Širola. Prvi dio. 1887. Str. 220. · · · · · · · · · · · „ —.80
22. *Emil* ili o uzgoju. Drugi dio. 1888. Str. 324. · · · · · · „ —.80
23. *Emil* ili o uzgoju. Treći dio 1889. Str. 283. · · · · · · · „ —.80
24. **Miroslav i Bogoljuba.* Pestalozzijeva pučka pripovijest. Preveo Konstantin M. Harambašić. I. Dio 1891. str. 222. Broširano 90 nov.; vezano · · · · · · · · · · · · „ 1.—
25. *Zorna obuka.* Priredio prema novoj naukovnoj osnovi i formalnim stupnjevima Milan Kobali. Str. 328. Ciena broširano fr. 1.60, vezano · · · · · · · · · · · · „ 1.75
26. *Život i rad I. A. Komenskoga.* češki napisao Josip Klika; preveo V. Z. Mařik. 1892. Str. 176. Broširano 1 fr., vezano · „ 1.15
27. *Rukovođ za estetičko-etična štiva u pučkoj školi.* Priredio prema formalnim stupnjevima Milan Kobali. 1893. Str. 202. Cijena · · · · · · · · · · · · · · · · „ 1.—
28. *Misli o uzgoju.* Od François Rabelaisa. Sa životopisom piščevim, ocjenom i bilješkama. Priredio Ivan Širola. 1894. Str. 150. Nevezano · · · · · · · · · · · „ —.80
29. *Rukovođ za prirodoznanstvenu obuku u nižim uzgojnim školama.* Svezak I. Napisao Đuro Turić. 1894. St. 329. „ 1.20
30. *Rukovođ za prirodoznanstvenu obuku u nižim uzgojnim školama.* Svezak II. Napisao Đuro Turić. 1895. „ 1.20
31. *O ženskom uzgoju.* Od Marije Jambrišakove. 1892. Str. 27. broširano · · · · · · · · · · · · · · · · · · „ —.20
32. *Revizija školskoga zakona.* Od 14. listopada 1874. Zagreb 1883. Str. 200. · · · · · · · · · · · · · · · · · „ —.20
33. *Predavanja* držana u sjednicama hrv. ped.-knjiž. zbora I. sv. 1878. Str. 69. · · · · · · · · · · · · · · · · · „ —.40
34. *Pouka u mjerstvu* za V. i VI. razred viših djevojačkih učionica sa 123 slike. Priugotovio Đuro Kuten 1889. Str. 54. II. popravljeno · · · · · · · · · · · · „ —.35

35. **Metrički sustav.* Od Sk. Fapkovića
36. *Statistika narodnoga školstva* u Hrvatskoj, Slavoniji i Dalmaciji. Cijena · · · · · · · · · · · · · · · fr. —.10

II. Knjige za mladež.

37. **Jagodnjak.* Pjesme i pripovijetke od Ivana Filipovića. · · fr. —.40
38. **Narodne pripovijetke* za mladež od M. Stojanovića. · · · „ —.60
39. **Franjo Josip I.* kralj ugarsko-hrvatski 1879. Četvrto izdanje. „ —.25
40. *Dobra kućanica.* Od D. Trstenjaka. Drugo izdanje. 1890. Str. 204. Vezano 60 nvč., vrlo lijepo vezeno · · · „ —.75
41. **Uzor djevojka.* Od Jos. Gala. 1881. · · · · · · · · · · „ 1.—
42. **Izabrane basne* za djecu. 1881. · · · · · · · · · · · „ —.25
43. **Savka i Stanko.* Pripovijetka za stariju mladež. 1882. Str. 240. „ —.60
44. **Izabrane pripovijetke* za mladež. 1882. · · · · · · · · „ —.30
45. *Učitelj u Jabukovcu.* Od Jos. Klobučara. 1883. Karton. · „ —.30
46. **Dragušice.* Pripoviječice i pjesmice za malu djecu 1884. „ —.20
47. **Pučke priče* za odrasliju mladež. Od Sk. Fapkovića. 1884. „ —.40
48. **U radu je spas.* Pripovijetka za seljačku mladež od Dav. Trstenjaka. 1885. · · · · · · · · · · · · · · · „ —.55
49. **Sijelo za zabavu i pouku.* I. knjiga. Od J. Tomića. 1887. Str. 180. Broširano 10 nvč., vezano · · · · · · · „ —.20
50. *Sijelo za zabavu i pouku.* II. knjiga. I. svezak. Od J. Tomića. 1888. Str. 417. (Nagrađeno „Hrvatskom Maticom".) Broširano 10 nvč., vezano · · · · · · · · · · · „ —.20
51. *Sijelo za zabavu i pouku.* II. knjiga, II. svezak. Od J. Tomića 1889. str. Broširano 10 nvč., vezano · · · · „ —.2
52. *Kr. Šmida izabrane pripovijetke za mladež I.* Sa 3 vještačke slike u bojama. U 4tini na finom papiru. 1888. Str. 64. Kruto vezana · · · · · · · · · · · · „ —.80
53. *Pisanice* od Krste Šmida. 1888. Str. 58. Kart. 20, lijepo vez. „ —.30
54. *Božja providnost* od Krste Šmida. 1888. Str. 53. Kart. 20 n., lijepo vez. · · · · · · · · · · · · · · · · · · „ —.30
55. *Badnjak* od Krste Šmida. 1888. Str. 70. Kart. 20 n., lijepo vez. „ —.30
56. *Glava.* Od Pavla Mantegazze. Preveo Petar Kuničić. 1889. Str. 267. Kruto vez. 1 for., u zlatorezu · · · · · „ 1.30
57. **Pjesmarica* za mladež pučkih škola. Od Fr. Kuhača. · · · „ —.15
58. *Kr. Šmida* izabrane pripovijetke za mladež. II. Sa 3 vještački izvedene slike u bojama. U 4tini. 1889. Str. 66. Vrlo ukusno vezano · · · · · · · · · · · · · · · „ —.80

59. *Golubica i kanarinac*. Od Krste Šmida. 1889. Sa slikama. Kart. 20 n., lijepo vezano · · · · · · · · · · · „ —.30
60. *Košarica cvijeća*. Od Krste Šmida. Karton. 30 novč. lijepo vezano · · · · · · · · · · · · · · · · „ —.40
61. *Kr. Šmida izabrane pripovijetke* za mladež. III. Sa 3 vještački izvedene slike u bojama. U 4tini. 1890. Str. 91. Vrlo ukusno vezano · · · · · · · · · · · · · „ —.80
62. *Ružica Okićka*. Od K. Šmida. 1890. Kart. 30 n., lijepo vez. „ —.45
63. *Janješce.* Od K. Šmida. 1890. Kart. 20 n., lijepo vez · · · „ —.30
64. *Lijepa naša domovina*. Zemljopisne slike. Piše Drag. Hirc. Sa 26 slika. I. sveska 1891. Lijepo uvezano · · · · „ —.80
65. *Lijepa naša domovina*. Zemljopisne slike. Piše Drag. Hirc. II. sveska Sa 19 slika. Str. 101. 1893. Lijepo vezano „ —.50
66. *Hmeljevi cvijeci*. Od Krste Šmida. 1892. Str. 115. Broširano 20 novč., lijepo vezano · · · · · · · · · · · „ —.30
67. *Mali uskok*. Od Krste Šmida. 1892. Str. 163. Broširano 30 novč,, vezano · · · · · · · · · · · · · · · · · „ —.40
68. *Izabrane pripovijetke za mladež IV*. Od Krsta Šmida. Sa 3 vještački izvedene slike u bojama. U 4-tini. 1892. Str. 98. Vrlo ukusno vezano · · · · · · · · · · · „ —.80
69. *Kameno srce. Davorin Valjanić*. Pr. Stjepan Dubin i L. Matagić. Sa slikama. 1894. Str. 120. Cijena broširano 20 nvč., lijepo vezano · · · · · · · · · · · „ —.30
70. *Tugomila*. Pr. Jagoda Truhelkova. Sa slikama. 1894. Str. 115. Cijena broširano 20 nvč., vezano · · · · · · „ —.30

III. Časopisi.

71. *Napredak*. Časopis za učitelje, uzgajatelje i prijatelje mladeži. XXXIV. tečaj. Izlazi mjesečno tri puta. Uređuje Ljudevit Modec. Cijena godišnja · · · · · · · · „ 5.—
73. *Smilje*. List sa slikama za mladež. XXI. teč. Izlazi svakoga mjeseca jedan put. Uređuje prof. Tomislav Ivkanec. Cijena godišnja poštom 62 nč., za domaće, koji sami po njega dolaze, 50 nč.
74. *Smilje*. Lijepo vezano. Različni tečaji · · · · · · · · po fr. —.70

Sa zvjezdicom (*) označene knjige rasprodane su.

Kod ped. zbora dobivaju se:

75. *Život Petra Velikoga, cara Rusije*. Priredio O. F. Tomiković. Str. 124. U 4tini. · · · · · · · · · · · · · · fr. —.50
76. *Prirodni zakonik*. Str. 468. Napisao Bog. Šulek. · · · · „ —.30
77. I. Opća hrv. učiteljska skupština 1871. · · · · · · · · · „ —.50
78. II. Opća hrv. učiteljska skupština 1874. · · · · · · · · „ —.60
79. III. Opća hrv. učiteljska skupština 1878. · · · · · · · · „ —.80
80. Slika M. Stojanovića · · · · · · · · · · · · · · · · · „ —.30
81. Slika A. Truchelke · · · · · · · · · · · · · · · · · · „ —.30
82. Slika urednikâ „Napretka“ · · · · · · · · · · · · · · · „ —.30
83. Slika prof. Mite Petrovića · · · · · · · · · · · · · · · „ —.15